

UNIVERSITE DE GENEVE
Département de morphologie
Division II : Anatomie
Unité d'anthropologie médicale et anthropobiométrie

FACULTE DE MEDECINE

Professeur J.-A. BAUMANN

APPRECIATION DE L'OBESITE ET DE LA MAIGREUR
EN ANTHROPOLOGIE MEDICALE CHEZ L'ADULTE
(Méthode simple pour le praticien)

THESE

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de docteur en médecine

par

Gérard BAUMANN

de

GENEVE

Thèse No 3483

GENEVE
Editions Médecine et Hygiène
1976

UNIVERSITE DE GENEVE
Département de morphologie
Division II : Anatomie
Unité d'anthropologie médicale et anthropobiométrie

FACULTE DE MEDECINE

Professeur J.-A. BAUMANN

**APPRECIATION DE L'OBESITE ET DE LA MAIGREUR
EN ANTHROPOLOGIE MEDICALE CHEZ L'ADULTE
(Méthode simple pour le praticien)**

THESE

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de docteur en médecine

par

Gérard BAUMANN

de

GENEVE

Thèse No 3483

GENEVE
Editions Médecine et Hygiène
1976

La Faculté de médecine, sur le préavis du professeur Jean-Aimé Baumann, autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 19 janvier 1976

Le doyen :
William Geisendorf

Thèse No 3483



Je remercie Monsieur P.-A. Ruttimann, préparateur technique à la division d'anatomie, d'avoir réalisé les schémas et les dessins de ce travail.

A la mémoire du Professeur J.-A. WEBER qui m'a donné le goût et la méthode de la recherche.

A MON FRERE, le professeur J.-A. BAUMANN, qui m'a ouvert la porte du domaine si mal exploré de l'anthropologie médicale.

A Madame U. GARCIA-BOHNY et

Madame B. CHENAUX : leur collaboration dévouée et compétente a permis à ce travail de n'être pas posthume.

TABLE DES MATIERES

Chapitre I	INTRODUCTION et idées générales	page	3
	Méthode-d'appréciation de la masse grasseuse	page	4
	Les indices poids/taille	page	10
	Moyennes de plis cutanés et pourcentage de graisse	page	11
	Adiposité, type constitutionnel et hérédité	page	16
Chapitre II	METHODE et DONNEES DU PROBLEME	page	18
	Etablissement des classes en anthropologie médicale	page	19
	L'indice poids/taille	page	20
	Les plis cutanés	page	21
	Le périmètre maximum de l'avant-bras	page	22
	Le périmètre minimum de l'avant-bras	page	23
	Matériel	page	23
Chapitre III	RESULTATS	page	25
	1) Les plis cutanés : moyennes générales en fonction du sexe	page	25
	2) Les plis cutanés en fonction de l'âge	page	25
	3) Les plis cutanés en fonction de la taille	page	26
	4) Les plis cutanés et le nombre de grossesses	page	26
	5) Les plis cutanés en fonction du type constitutionnel	page	26
	6) Les plis cutanés et l'indice de Hooton	page	31
	7) Appréciation du type constitutionnel par le périmètre maximum de l'avant-bras, le périmètre minimum de l'avant-bras et l'indice de corpulence de Hooton	page	34

Chapitre IV

CONCLUSIONS

page 38

BIBLIOGRAPHIE

page 41

TABLEAUX et FIGURES

page 45

La forme humaine
signifie quelque chose.

Avicenne

Chapitre I : INTRODUCTION et idées générales.

Je me suis proposé d'établir une méthode simple en utilisant quelques mesures faciles à prendre : la taille, le poids, trois plis cutanés, le périmètre minimum de l'avant-bras et le périmètre maximum de l'avant-bras.

Malgré leur petit nombre ces sept mesures, après l'analyse que j'en ai faite, donnent une très bonne appréciation de l'obésité ou de la maigreur. Elles permettent aussi, dans la plupart des cas, d'établir le type constitutionnel, tout au moins dans ses trois classes fondamentales : endomorphie, mésomorphie, ectomorphie.

En ce qui concerne le type constitutionnel je parlerai toujours d'endomorphie, de mésomorphie et d'ectomorphie. Il est entendu que ces termes n'ont pas encore été bien définis au point de vue embryologique, anatomique ou histologique, mais ils ont actuellement une audience internationale et ils donnent une image bien représentative des différents types (6. et 7.).

Quand on parle du "tissu graisseux", il faut toujours avoir à l'esprit certaines notions. D'abord celle de l'adiposité hypertrophique liée à l'accroissement de la taille des adipocytes et celle de l'adiposité hyperplasique liée au nombre des adipocytes (1. et 51.). Une autre notion importante, à mon avis, est celle qui fait intervenir la qualité de la graisse ; je n'en parlerai pas dans ce travail. Pour l'anthropologie médicale il sera intéressant d'étudier ce problème en tenant compte de la cellulite, des obésités de type Dercum et des obésités apparaissant dans certains états pathologiques endocriniens. Je pense aux obésités lipodystrophiques étudiées par J. Vague et coll. (51.), au degré de déshydratation et d'hyperhydratation des tissus et à la variabilité des teneurs en graisses neutres suivant les individus (17.).

Sur un échantillon de 157 travailleurs d'usine une étude a été faite par M.J. / Albrink et J.W. Meigs (1.) sur la correspondance entre hypertriglycéridémie et maladie coronaire ; cette étude conclut à la prédominance de deux facteurs : l'hérédité et l'obésité. Le changement de poids a une plus grande influence sur les triglycérides que le degré absolu d'obésité ; l'obésité "naturelle" n'est pas une cause d'hypertriglycéridémie, tandis que l'obésité acquise, même modérée, est associée à une élévation très nette des triglycérides.

Il y a beaucoup de méthodes pour apprécier la masse graisseuse ou la masse maigre du corps. Il y a aussi beaucoup de formules qui se proposent d'établir la "corpulence". Elles ont toutes leur intérêt, mais pour le praticien elles présentent deux écueils principaux :

- 1) elles s'appliquent en général à une période d'âge déterminée ou à un type constitutionnel moyen. La plupart nécessitent des facteurs de correction qui doivent intervenir précisément dans les cas d'obésité ou de maigreur : donc elles in-

introduisent à priori un élément subjectif, morphoscopique (appréciation morphologique visuelle) ou intuitif de la part de l'examineur, dans les données du problème à résoudre.

- 2) La très grande majorité de ces méthodes nécessite des mesures anthropométriques très nombreuses ou difficiles à prendre dans un cabinet médical. D'autre part, elles font appel à des formules mathématiques certainement trop compliquées pour être, de l'avis même de leurs auteurs, utilisées dans la pratique.

L'utilisation pratique des méthodes et leur sélection en vue de l'examen d'un sujet a été discutée par L. H. Kyle (32.) : "On doit se méfier de la fausse sécurité que donnent certaines "normes" statistiques, car cette dépendance ne permet pas de juger la véritable portée des solutions adoptées à l'échelle des individus considérés un à un. Avec une certaine habitude, dit-il encore, un véritable diagnostic par la morphoscopie et par la palpation peut être porté suivant 5 classes de somatotypes d'après leur teneur en graisse. Mais en se référant à des formules générales (c'est-à-dire pour moi des formules ne tenant pas compte du type constitutionnel) de nombreux sujets, qui sont de très bons athlètes, ne sont acceptés sans réserve ni par le service militaire, ni par les assurances-vie".

On retrouve donc l'importance du degré d'expérience de l'examineur pour l'appréciation de l'obésité ou de la maigreur. Et c'est précisément mon propos de donner une méthode quantitative simple mais sûre à ceux qui ne sont pas spécialement entraînés à la morphoscopie anthropométrique.

On ne doit pas perdre de vue que la proportion du tissu adipeux par rapport à la masse corporelle, et sa répartition surtout, sont des facteurs importants d'appréciation de la différenciation sexuelle. Les travaux sur ce sujet sont nombreux et je pense surtout à ceux de J. Vague (49.) et plus récemment à ceux de G. Anguelov (3.). De nombreux travaux des Ecoles américaine et yougoslave ont aussi cherché à préciser cette notion, particulièrement ceux de B. Skerlj et coll. (43.).

J'indiquerai séparément les résultats que j'ai obtenus pour les hommes et pour les femmes, mais je n'envisagerai pas les relations entre le tissu adipeux et la différenciation sexuelle.

Méthodes d'appréciation de la masse grasseuse.

Je ne veux pas faire une revue de la littérature sur ce sujet qui formerait à elle seule un gros volume, mais j'indiquerai les différentes méthodes par quelques exemples que j'estime typiques :

Le problème de l'appréciation de la masse grasseuse et de la masse maigre du corps a été posé selon des données relevant de domaines très différents :

- 1) des mesures anthropométriques : plis cutanés, diamètres, périmètres, mesures de surfaces et bien entendu poids et taille.

- 2) morphoscopie, se référant en général à la notation de Sheldon (42.).
 - 3) méthodes physiques cherchant à calculer le poids spécifique par le principe d'Archimède (méthode de la baignoire).
 - 4) méthodes chimiques : par exemple méthode de dilution de l'eau tritiée, méthode au K40.
 - 5) méthodes radiologiques utilisant des qualités de rayonnement qui mettent en évidence l'os, le muscle et le tissu adipeux.
- a) J. Wartenweiler (52.) mesure le diamètre moyen des os, des muscles et de la graisse cutanée du bras. Il suppose que le bras a une coupe transversale circulaire ; il prend la moyenne du pli cutané postérieur (triceps brachial) et antérieur (biceps) ; il mesure le périmètre du bras ; la largeur des épicondyles de l'humérus qui lui permet, au moyen d'un facteur de transformation constant, d'estimer le diamètre de la diaphyse ; il mesure la longueur du membre supérieur. Les mesures du bras servent à calculer les surfaces de la graisse, du muscle et de l'os sur la coupe transversale du bras. En multipliant ces surfaces par la longueur il obtient des volumes qu'il multiplie par le poids spécifique de trois tissus (1,4 pour l'os ; 1,0 pour le muscle ; 0,9 pour la graisse). Et, en tenant compte du poids du corps, il obtient un indice pour chacun des trois tissus.
- b) La méthode des plis cutanés de J. Vague (49. et 51.) est certainement une des méthodes les plus précises. Cet auteur admet que les coupes transversales de la racine du membre supérieur et du membre inférieur peuvent être considérées comme à peu près circulaires. Il admet aussi que la surface occupée par les tissus osseux-vasculo-nerveux et interstitiels équivaut à environ 1/10 de la surface de cette coupe diminuée de la surface de la graisse périphérique et que la graisse profonde musculaire et interstitielle majore à peu près de 1/5 la surface de la coupe du pannicule adipeux. Dans la coupe transversale, le rayon de la couronne du pannicule adipeux correspond à la moyenne des plis cutanés mesurés aux quatre points cardinaux. Ainsi la mesure de ces quatre plis cutanés et celle du périmètre pris à la racine du membre supérieur et du membre inférieur permettent d'établir un rapport adipeux brachio-fémoral, ce dernier indiquant l'adiposité et la différenciation sexuelle du sujet.
- Cette méthode trouve son application surtout au point de vue sexuel. Pour J. Vague l'obésité commence à un poids dépassant de 10 % la normale.
- c) François, B., Joly, R. et Traeger, J. (16. et 17.) ont établi une méthode simple utilisant quelques plis cutanés, méthode dont la mienne est dérivée (Chapitre II : Plis cutanés).
- Ils l'ont vérifiée par d'autres procédés, notamment :
- celui de la dilution de l'eau tritiée,
 - celui de Behnke, qui mesure des diamètres et établit la masse maigre au moyen d'une équation assez compliquée,
 - celui de Pascale qui mesure de nombreux diamètres et plis cutanés.
- Ces différentes méthodes sont utiles les unes chez les sujets maigres, les autres chez les sujets obèses.

Les auteurs ne mesurent que les plis cutanés de la moitié supérieure du corps, ceci pour éviter l'infiltration cellulitique et les oedèmes. Ils suppriment ainsi les erreurs dues à la stase, si fréquente à partir d'un certain âge ; mais, comme ils le disent, ils ne peuvent éliminer complètement le facteur de la déshydratation qui influence toute la graisse corporelle.

- d) J. M. Tanner (46.), a fait une étude sur les athlètes participant aux XVIIe Jeux Olympiques ; il a mesuré les plis cutanés aux niveaux du triceps brachial, de la région sous-scapulaire, de la région sus-iliaque et du biceps ; il a soustrait à chaque pli 1,8 mm représentant l'épaisseur de l'épiderme et il en a fait la moyenne. Cette méthode s'applique à des hommes qui sont tous des athlètes et dont la "fourchette" d'âge est restreinte, ce qui lui a permis d'obtenir une courbe de répartition proche de la courbe de Gauss-Laplace. Avec la collaboration de R. H. Whitehouse (47.) il a aussi estimé l'adiposité au cours de la croissance dans des études longitudinales et horizontales ; il n'a pris en considération que les plis cutanés du triceps brachial et de la région sous-scapulaire.
- e) B. François (18.) considère que la meilleure manière d'estimer l'adiposité est la méthode des plis cutanés. Il n'a pas trouvé de différence significative dans les 5 somatotypes qu'il a établis chez l'homme adulte suivant une formule tenant compte des périmètres et de la masse graisseuse. Mais il faut remarquer qu'il s'est servi de la formule de Lorenz qui, sans corrections, ne s'adresse qu'à une "classe" de sujets très limitée. Il s'est aussi achoppé au problème de la musculature et de l'adiposité qui est très difficile à résoudre quand on veut employer des indices de corpulence. La méthode des plis cutanés est certainement une des plus précises car elle a été vérifiée par des méthodes chimiques (voir ci-après : lettres r, s, t). Pour B. François aussi, la question de l'hydratation des tissus est très importante. Il considère que le degré d'hydratation de la masse maigre (non-musculaire et non-adipeuse) s'élève en fonction de l'augmentation du poids corporel quelle qu'en soit la cause. Pour le sexe féminin, B. François préfère l'équation de Sloan qui mesure le pli du triceps brachial et le pli iliaque (mesuré au niveau du milieu de la crête iliaque).
- f) J. Brozek (12.) emploie la méthode morphoscopique, spécialement celle de Sheldon. Il compare les cotes d'endomorphie de Sheldon à la densité du corps et à l'estimation de la graisse corporelle. La densité du corps diminue très régulièrement (0,008 au passage de chaque classe) de la classe 1 (endomorphie minimum) à la classe 7 (endomorphie maximum) ; tandis que la graisse augmente, régulièrement aussi, de 3 %. Pour estimer le poids d'après des mesures, J. Brozek utilise une formule tenant compte de la taille, de deux mesures de largeur (diamètre bi-crête et diamètre bi-acromial) et d'une indication de développement musculaire (diamètre du bras corrigé par un facteur de graisse sous-cutanée). Il trouve difficile d'analyser le poids en fonction des proportions de la graisse et des muscles. Il attache beaucoup d'importance aux plis cutanés de l'omoplate, du triceps brachial et au pli cutané thoracique mi-axillaire. Il fait remarquer qu'on peut soit additionner les plis cutanés, soit faire une analyse statistique des corrélations.

tions entre les plis, soit aussi combiner la mesure des plis et les méthodes densimétriques. Tous les auteurs qui ont comparé les mesures des plis et les méthodes radiographiques déterminant l'épaisseur de la graisse sous-cutanée ont trouvé de très bonnes corrélations entre les deux méthodes, ceci surtout pour les hommes âgés de 52 à 62 ans. Le degré de compressibilité décroissant avec l'âge (35 % chez les jeunes, 16 % dans le moyen âge) modifie ces corrélations. Outre ce facteur de compressibilité J. Brozek rappelle que, selon Pineau et Le Bideau, les plis varient quand on les prend pendant 4 minutes à 15 secondes d'intervalle. J. Brozek prétend aussi que, dans la population en général, l'élément "muscle" joue moins de rôle dans le poids que l'élément "graisse". Il s'agit là d'une considération valable au point de vue anthropologique, mais qui fait bien toucher du doigt la différence entre l'anthropologie et l'anthropologie médicale qui s'adresse à des individus ; en effet les types mésomorphes purs sont rares dans une population.

- g) E. E. Hunt jr. (28.) décrit différentes méthodes morphoscopiques qui ont de très bonnes corrélations entre elles. A mon avis, la morphoscopie, chez quelqu'un de bien entraîné, donne de très bons résultats ; mais, si c'est une méthode qui permet un bon contrôle, elle est difficilement transmissible et ses résultats ne peuvent pas servir pour "travailler" des indices et des mesures. Pour E. E. Hunt jr. l'estimation du pourcentage de la graisse corporelle, le poids relatif et les plis cutanés ont une très bonne corrélation, spécialement en ce qui concerne le pli mi-axillaire et le pli sous-scapulaire chez le jeune homme et l'homme d'âge moyen. Chez la femme le pli sous-scapulaire doit être utilisé de préférence au pli mi-axillaire ; il en est de même chez les enfants et les adolescents.
- h) V. Brodar (10.) obtient un grand écart entre homme et femme à cause de la différenciation sexuelle de quelques-uns des plis choisis : il est difficile d'appliquer sa méthode à la typologie constitutionnelle.
- i) C. C. Seltzer, R. F. Goldman et J. Mayer (40.) ont fait une étude sur 32 adolescentes obèses, âgées de 12 à 18 ans, n'ayant rien d'anormal à part l'obésité. Les plis cutanés choisis sont : le pli du triceps brachial, le pli sous-scapulaire et la mesure du pli thoracique, comparés à la densité et au poids du corps. Les meilleures corrélations avec le poids sont la circonférence du bras et le pli du triceps brachial ; viennent ensuite les plis pectoral et sous-scapulaire. Les meilleures corrélations avec la densité corporelle sont l'indice poids/taille, la circonférence du bras, le pli du triceps ; viennent ensuite le pli de la cuisse, le pli sous-scapulaire et le pli thoracique. Cette étude est très bien faite mais, comme dans beaucoup de travaux, les résultats ne s'appliquent qu'à un échantillon très limité. Pour C. C. Seltzer et ses collaborateurs les plis du membre inférieur et de l'abdomen n'ont de bonnes corrélations ni avec la densité corporelle, ni avec le poids.
- j) D. A. V. Edwards (15.) emploie la méthode des plis cutanés, mais il mesure 53 plis, ce qui rend l'examen et les calculs difficiles à appliquer dans la pratique.
- k) M. J. Albrink et J. W. Meigs (1.), dans leur étude sur l'obésité et la triglycémie, mesurent les plis cutanés : ulnaire sur le cubitus (au tiers de la dis-

tance olécrane-apophyse styloïde), au triceps brachial, à la pointe de l'omoplate et au rebord costal inférieur (dans la ligne mamillaire).

Le gain de poids pendant la vie est en bonne concordance avec les plis scapulaire et costal, un peu moins avec le pli du triceps, mais pas avec le pli ulnaire. Celui-ci est plus constant et peut servir à déterminer des classes d'obésité. Quand on considère la moyenne des 157 sujets examinés, la corrélation est souvent bonne entre les triglycérides et le pli cutané scapulaire. Mais il faut remarquer qu'on peut avoir un taux de triglycérides bas avec des plis cutanés élevés ; ou bien une très forte obésité avec un taux de triglycérides moyen. Le pli du triceps brachial n'est pas un très bon indicateur, ni pour l'obésité classée selon le pli ulnaire, ni pour le taux de triglycérides.

- l) B.H. Heath et J.E.L. Carter (26.) établissent des corrélations entre les méthodes de Sheldon, Parnell et leur propre méthode. Les auteurs tiennent compte du poids, de la taille, de trois plis cutanés (triceps brachial, sous-scapulaire et sus-iliaque mesuré latéralement au-dessus de la crête iliaque), de diamètres osseux et de périmètres musculaires.
Les corrélations sont établies pour les trois composantes endo-méso-ectomorphique, à des âges variant de 18 à 38 ans.
- m) A. Damon, H.K. Bleibtreu, O. Eliot et E. Giles (13.) cherchent à définir le type constitutionnel d'après des mesures, sans l'aide de la photographie. Ils ont établi des corrélations entre ces mesures et la méthode de Sheldon. Comme beaucoup d'autres auteurs, ils trouvent de très bonnes concordances entre les plis cutanés, l'endomorphie et la densité corporelle.
- n) L.H. Kyle (32.) estime la proportion de graisse corporelle par la "méthode de la baignoire" : c'est une méthode qui utilise le poids spécifique.
- o) T.P.K. Lim et U.C. Luft (33.) utilisent à la fois les méthodes de dilution reprises de Rathbun-Pace, de Keys-Brozek et de Behnke, et les formules du principe d'Archimède où le volume du corps est obtenu par la différence entre le poids dans l'air et le poids dans l'eau (avec de nombreuses corrections).
Mais il faut bien remarquer que tous les sujets choisis ont un poids du corps moyen $\pm 5\%$.
- p) B. Skerlj, J. Brozek, E.E. Hunt jr. et coll. (43.), après avoir déterminé le poids spécifique par la méthode de l'immersion, évaluent la graisse sous-cutanée par la mesure de 10 plis cutanés pris au menton, sous l'omoplate, au thorax, au flanc, à la taille, à l'abdomen, au triceps brachial, à la cuisse, au genou et au mollet. Les plis qui restent les plus constants dans le rapport mesure du pli/degré d'adiposité, pour trois groupes d'âge, 24, 40 et 55 ans, sont : le pli pris au menton, le pli sous-scapulaire et le pli de la taille. B. Skerlj et coll. comme beaucoup d'autres auteurs, font remarquer que la densité du tissu adipeux sous-cutané (qu'ils estiment à 0,94) est une source d'erreur. Ils utilisent cette méthode pour étudier différentes formes d'obésité : "l'obésité totale à la Rubens, l'obésité type supérieur, l'obésité type inférieur, l'obésité type tronc, l'obésité type extrémités, l'obésité type mammaire et l'obésité type trochantérien" ; cette classification est basée surtout sur la distribution et la quantité de la graisse sous-cutanée.

- q) Les travaux de W. W. A. Howells (27.) sont très proches de ceux de Skerlj. Mais cet auteur tient compte aussi des tissus musculaire et osseux.
- r) H. Ljunggren (34.) détermine la proportion d'eau et de graisse par des méthodes chimiques ; il calcule les volumes de distribution de l'oxyde de deutérium, du thiosulfate et du chlorate. Il étudie la répartition de l'eau par la mesure du potassium corporel et mesure les électrolytes dans le plasma et dans l'urine. Ce travail est basé sur le concept de "tissu obèse" et "tissu non-obèse" en rapport avec la masse maigre et la graisse en excès. La masse maigre est presque toujours considérée comme une constante et sans changement entre 20 et 45 ans. La densité de la graisse humaine est de 0,9 à 37° et il n'y a pas de différences significatives entre les sexes, ni entre les différents endroits du corps. Dans ce travail il n'est évidemment pas tenu compte des types constitutionnels, puisque cet auteur admet à priori que la masse maigre est une constante.
- s) E. C. Anderson, W. H. Langham (2.) apprécient la graisse totale du corps par la méthode chimique du potassium 40.
- t) S. M. Garn (23.) établit par radiographies une des meilleures méthodes d'analyse de la composition du corps, pour la mesure de la graisse en particulier. Pour mettre en évidence les différents tissus il fait varier l'intensité du rayonnement ; les clichés sont pris sous différents angles en rotation autour de la région examinée ; enfin il fait ressortir les tissus graisseux, musculaire et osseux en modifiant sélectivement le développement des films. Cette excellente méthode n'est évidemment pas applicable dans la pratique.
- u) O. Jeanneret (29.) emploie aussi la méthode radiographique. Mais il fait bien remarquer que la détermination des tissus graisseux, musculaire et osseux n'est faite qu'au niveau du mollet où le tissu adipeux sous-cutané comprend parfois un réseau veineux (qui peut être variqueux) ; d'autre part, en ce qui concerne le tissu musculaire, on mesure en fait différents muscles dans leur gaine aponévrotique entre lesquelles on sait qu'il peut se faire une infiltration adipeuse parfois considérable, surtout chez la femme.
- v) J. Sendroy jr. (41.) définit la composition des différents éléments du corps d'après une méthode mathématique, dont la formule est assez compliquée et qui tient compte des surfaces, du poids et de la taille. Il emploie beaucoup les méthodes de Dubois et Boyd.

Je crois avoir donné, par ces quelques exemples, une assez bonne image des différentes méthodes cherchant à déterminer la graisse corporelle et particulièrement le tissu adipeux sous-cutané. Comme je le disais, beaucoup d'autres travaux (ceux de Lindegard entre autres) ont été faits sur ce sujet, mais ils recouvrent à peu près ceux que j'ai exposés.

Les indices poids/taille.

Une autre approche de l'obésité est celle qui tient compte uniquement de l'indice de corpulence.

a) Les Tables scientifiques éditées par Geigy (25.) reprennent la statistique d'une étude faite à Chicago en 1959. Ces Tables prétendent fixer un poids moyen et un poids idéal en répartissant les sujets en trois catégories : squelette léger, squelette moyen et squelette lourd. Mais il faut remarquer que les sujets sont pesés habillés et mesurés chaussés ! D'autre part les catégories de squelettes semblent avoir été déterminées sur le périmètre du poignet en valeur absolue, non corrigé par la taille. On ne saurait ainsi avoir des indications typologiques très utiles (S. Gajisin, 20.). Ces grandes statistiques peuvent être intéressantes au point de vue anthropologique, mais ne fournissent pas d'indications très utiles dans l'estimation d'un individu.

b) A. Keys (32.) a établi aussi des moyennes de poids à divers âges, mais en prenant des individus de même taille. Il suppose que différents types doivent avoir différents poids, mais il classe ces types en constitutions (ou ossatures) étroites, moyennes et larges.

En calculant l'indice de Hooton à 25 ans par exemple, j'ai constaté que les constitutions étroites de A. Keys ont une cote d'ectomorphie de +1 et les constitutions moyennes et larges restent dans la moyenne. Par cet exemple je veux montrer comme il est difficile de juger du poids "normal" d'un individu sans avoir établi son profil typologique.

Les indices constitutionnels de corpulence sont très nombreux, cherchant tous à définir le poids soit-disant normal. Je citerai notamment la formule de De la Camp, l'indice de Quetelet, le rapport de Bouchard, la formule de Broca, le coefficient de Pignet, l'indice de Le Frou, le quotient de Vervaeck, l'indice de Wintsch, le coefficient de Demeny, la formule de Dubois, l'indice de Livi, l'indice de Rohrer, l'indice de Von Pirquet, l'indice de Bobbit, l'indice de Bornhardt, l'indice de Rosales, l'indice de Davenport, l'indice de Kaup, l'indice de Lorenz, l'indice de Monorot-Dumaine, l'indice de Pasteur, l'indice de Pelidisi, l'indice de Pignet-Platner, l'indice de Von Racek, le quotient de Pende, pour ne citer que les plus connus.

Comme je le disais, l'appréciation individuelle au moyen de ces formules est très sujette à caution. Ainsi la formule de Lorenz, qui est très souvent utilisée pour définir l'obésité (comme par exemple dans les travaux de Odier et Mach, 35.), nécessite plusieurs corrections, ainsi que J. Vague l'a relevé. Ces corrections doivent être faites en fonction du type, de la taille et de l'âge. Ces formules gardent tout leur intérêt pour l'étude anthropologique d'une population. Mais en anthropologie médicale elles ont peu d'intérêt puisque l'indice de corpulence est important pour le classement constitutionnel et qu'il faudrait décider à l'avance de la typologie qu'on cherche à établir.

Je tiens à faire une exception pour les indices de Hooton ($\frac{\text{taille}}{3\sqrt{\text{poids}}}$) et de Bardeen-Gould-Kaup ($\frac{\text{poids}}{\text{taille}^2}$).

Nous verrons plus loin que l'indice de Hooton particulièrement donne les meilleures indications en typologie individuelle.

Moyennes de plis cutanés et pourcentage de graisse.

Malgré la diversité des méthodes employées et le grand nombre d'auteurs, il est intéressant de noter que les moyennes de plis cutanés et les proportions de graisse corporelle sont très semblables quand on tient compte du sexe et de l'âge considéré.

- a) J. Vague, Ph. Rubin, J. Jubelin et Ph. Vague (51.) : en 1974 l'homme et la femme "occidentaux", à l'âge de 25 ans, ont en moyenne une masse grasse respectivement de 10 et 24 %, chiffres qui s'abaissent à 4 et 12 % chez les athlètes entraînés. Il est difficile de comparer avec d'autres travaux les moyennes de J. Vague et coll. car ils mesurent les plis cutanés au moyen d'un compas d'épaisseur et non d'un "caliper" (compas à calibrer à pression constante).
- b) L.H. Kyle (32.) estime à 2 % la graisse corporelle dans les états de profonde dénutrition et à 40 % dans les cas d'obésité sévère.
- c) R. Joly, B. François et J. Traeger (16.) : la proportion de graisse corporelle varie chez l'homme entre 5 et 50 %. Les auteurs établissent quatre classes : les maigres jusqu'à 12 %, les normaux de 12 à 20 %, les corpulents de 20 à 30 % et les obèses au delà de 30 % : la moyenne de la population blanche (1966) est de 18 %.
- d) J. M. Tanner (46. et 47.), dans son étude des athlètes des Jeux Olympiques en 1960, obtient, pour les quatre plis considérés (triceps brachial, sous-scapulaire, sus-iliaque et biceps, sans déduire l'épaisseur de l'épiderme-derme et cas exceptionnels mis à part), des totaux dont la fourchette est d'environ 20 mm. Selon ma méthode ce résultat transposé réparti ces athlètes entre les classes -2, -1, 0 et +1.
J. M. Tanner établit aussi les groupes auxologiques en percentiles ; mais il ne parle pas de typologie.
Il conclut à un état pathologique certain pour les enfants qui sont dans les percentiles 1 à 3 et 97 à 100.
- e) T. P. K. Lim et U. C. Luft (33.) : chez l'homme à 20 ans il y a en moyenne 10 % de graisse ; chez la femme 23 % ; chez l'homme à 55 ans 23 % et chez la femme 32 %. Mais les auteurs font bien remarquer qu'ils ont choisi leurs échantillons en ne prenant que des sujets dont le poids est dans la moyenne ± 5 %.
- f) B. François (18.) : la teneur en graisse totale du poids corporel est comprise entre 11,5 et 35 %.
Il établit quatre catégories en prenant comme moyenne de pourcentage de graisse 11,5 %, 18 %, 25 % et 35 %. Il constate que dans la classe de 18 % on trouve des individus appartenant à 5 somatotypes ; mais ceux-ci semblent avoir été individualisés par les formules de Lorenz.
François distingue ainsi des maigres, des normaux, des corpulents et des obèses. Dans la classe 11,5 %, on aurait, d'après cette classification, des maigres, des normaux et des corpulents ; dans la classe de 18 % : des maigres, des normaux, des corpulents, des adipeux et des obèses ; dans la classe 25 % : des normaux, des corpulents, des adipeux et des obèses ; dans la classe 35 % : des adipeux et des obèses ; au delà de 45 % on n'a que des obèses.

g) J. Brozek (12.) a comparé la cote d'endomorphie de Sheldon à la densité du corps et à l'estimation de la graisse corporelle totale.

endomorphie	densité	% de graisse
1	1,0871	5
2	1,0790	8
3	1,0710	11
4	1,0629	14
5	1,0549	17
6	1,0468	20
7	1,0388	23

Ceci explique que la femme, qui est en moyenne, apparemment, plus endomorphe que l'homme, a un indice de Hooton moyen légèrement inférieur.

h) S. M. Garn, J. A. Haskell (22.)

S. M. Garn jr., D. C. Clark et K. E. Guire (24.) : les différences de plis cutanés entre garçons et filles (de 1 à 12 ans) sont très faibles. Pour le pli thoracique, à 6 ans et demi et 10 ans, les filles ont 1 mm de plus que les garçons. Pour le pli du triceps brachial, chez les sujets maigres, on trouve aussi une différence d'environ 1 mm, alors que chez les sujets obèses il n'y a pratiquement pas de différence. Chez les sujets maigres, les garçons ont un pli du triceps brachial moyen de 6 mm à 6 ans, de 7 mm à 12 ans ; les filles de 7 mm à 6 ans et de 8 mm à 12 ans. Chez les filles et les garçons obèses la moyenne du pli du triceps brachial est de 12 mm à 6 ans, de 20 mm à 12 ans.

i) V. Brodar (10. et 11.) : l'épaisseur de l'épiderme-derme varie avec l'âge. Chez l'homme : 1,29 mm à 20 ans et 0.75 mm vers 76 ans ; chez la femme, respectivement 1,12 mm et 0.70 mm.

La moyenne des plis cutanés mesurés à 5 endroits (triceps brachial, omoplates, abdomen, cuisse et dos de la main), avec un appareil dont la pression est de 20 grammes au mm², est de 8,8 mm chez les hommes, 19,2 mm chez les femmes ; à 8 ans, 4,8 mm chez les garçons, 6,7 mm chez les filles.

La masse du tissu sous-cutané est de 7,8 % du poids du corps chez les hommes et 21,2 % chez les femmes.

Il semble que les meilleures corrélations avec la corpulence soient, chez les femmes, les plis du triceps brachial et de la cuisse et chez les hommes le pli scapulaire.

Les moyennes de plis cutanés de ce travail sont en général beaucoup plus basses que celles de Skerlj et Brozek, plus hautes par contre que celles de Lindgard. Il est vraisemblable que ces différences sont dues aux appareils utilisés.

Le choix des plis relève en partie de la différenciation sexuelle, d'où une mauvaise corrélation et une grande différence entre hommes et femmes. Cette étude est intéressante au point de vue sexuel, mais pas au point de vue typologique.

j) F. E. Johnston, P. V. V. Hamill et S. Lemeshow (30.) : étude faite sur des garçons et des filles de 6 à 17 ans d'Amérique du Nord. Les auteurs trouvent, chez les filles, pour le pli cutané du triceps brachial, une moyenne de 10 mm

à 6 ans et de 16 mm à 17 ans. Pour les garçons : 8 mm à 6 ans, 9,5 mm à 11 ans et 8 mm à 17 ans.

Pour le pli sous-scapulaire : les filles ont une moyenne de 5 mm à 6 ans et 11 mm à 17 ans ; les garçons 4 mm à 6 ans et 7 mm à 17 ans.

Pour le pli du triceps brachial, la race et le sexe ont une très grande influence ; chez les Nègres, d'après cet auteur, les valeurs sont très inférieures, bien que les courbes de croissance soient d'allure très semblables.

Tandis que pour le pli sous-scapulaire, il n'y a pas de différence entre les races et l'accroissement est très régulier avec l'âge ; la différence entre les sexes est aussi beaucoup plus faible que pour le pli du triceps brachial et cette différence est proportionnellement assez régulière en fonction de l'âge.

- k) C. C. Seltzer, R. F. Goldman, J. Mayer (40.) : c'est un travail qui a été fait sur 32 adolescentes obèses âgées de 12 à 18 ans (poids dépassant à peu près de 40 % la moyenne). Le pli du triceps brachial est en moyenne de 31,8 mm, le pli sous-scapulaire de 28,8 mm et le pli thoracique de 14,7 mm.

- l) A. Keys (31.) essaie de classer les types en constitutions étroites, moyennes et larges ; mais il choisit des sujets de même taille, ce qui fausse déjà l'éventail des types.

En reprenant ses calculs, je trouve, d'après la cote d'ectomorphie de Hooton/Parnell, que les constitutions étroites sont dans la classe +1, alors que les constitutions moyennes et larges sont dans la classe 0.

Cet auteur cite le travail de Armstrong estimant que :

20 % des adultes ont un poids qui dépasse la moyenne de 10 %

7 % " " " " " " " " " " " 20 %

2 % " " " " " " " " " " " 30 %.

Ces chiffres sont presque en accord avec les classes telles que je les emploie (classe +1, +2, +3).

Le pourcentage de graisse corporelle pour les hommes est de 14 % à 25 ans, 35 % à 50 ans ; pour les femmes, 26 % à 25 ans, 43 % à 50 ans. Avec l'âge c'est surtout la masse cellulaire qui diminuerait. La proportion du liquide extra-cellulaire est semblable pour les hommes et les femmes à 25 ans (16 %) et à 50 ans (15 %).

- m) M. H. Tran et J. Lellouch (48.) : cette étude a été faite sur 1774 hommes d'une grande administration parisienne. La distribution de la graisse ne donne pas une courbe de Gauss-Laplace. On trouve une très bonne corrélation entre la masse maigre, la masse grasse et le poids et aussi entre le pourcentage de graisse et la densité. Le pourcentage de graisse est indépendant de la taille, tandis qu'il y a une forte corrélation entre la taille et la masse maigre. Il y a une bonne corrélation entre l'augmentation du poids et l'âge : 72,3 kg à moins de 30 ans, 74,9 kg de 30 à 39 ans, 77,8 kg de 40 à 49 ans, 78,8 kg pour les plus de 50 ans. L'écart sigmatique du poids varie aussi régulièrement de 9,2 kg à moins de 30 ans jusqu'à 11,3 kg à plus de 50 ans. Ce travail met en évidence les différences d'estimation de la masse grasse suivant les formules utilisées ; c'est ainsi que les résultats obtenus par les méthodes de Hume et de Brozek ont un écart de 13 % environ. Mais je note à ce propos que même les méthodes chimiques, par exemple la méthode du K40, ne peuvent estimer la masse grasse qu'avec une approximation de ± 10 %.

Les auteurs remarquent que le choix d'une formule permettant d'estimer la masse grasse à partir de mesures morphologiques ou de plis cutanés est difficile si on ne dispose pas d'un certain nombre de déterminations directes de cette masse pour comparer les valeurs réelles et les valeurs calculées. On est donc obligé, dans ces conditions, d'une part de comparer les valeurs que donnent les différentes formules aux résultats de la littérature, en espérant que ceux-ci ne soient pas trop divers, d'autre part à voir si elles conduisent, dans des associations avec d'autres critères, à des résultats cohérents. Les auteurs en reviennent, dans leurs conclusions, à se demander si des indices simples, comme ceux du rapport poids/taille, ne représenteraient pas mieux l'obésité dans leur relation avec d'autres facteurs biologiques.

- n) B. Skerlj, J. Brozek, E. E. Hunt jr. et coll. (43.) : chez 84 femmes dont la taille moyenne est de 162,6 cm à 24 ans, 163,2 cm à 40 ans, 160,6 cm à 55 ans, et le poids moyen de 54,700 kg à 24 ans, 61,300 kg à 40 ans, 61,600 kg à 55 ans, on a estimé le pourcentage de tissu adipeux :

18,9 % (11,5 à 29,5) à 24 ans

21,9 % (15,5 à 31,8) à 40 ans

22,8 % (9,3 à 36,4) à 55 ans.

Ils citent le travail de D. A. V. Edwards (15.) qui calcule l'épaisseur des deux couches d'épiderme-derme en la mesurant à 53 endroits différents : cette double épaisseur varie de 1 à 4,5 mm, avec une moyenne de 2,2 mm.

La proportion de graisse sous-cutanée par rapport à la graisse totale est de 26,3 % à 24 ans (3,8 kg de graisse sous-cutanée, 14,4 kg de graisse totale pour un poids corporel de 55,1 kg) ; elle est de 26 % à 40 ans (5,2 kg de graisse sous-cutanée, 20 kg de graisse totale, pour un poids corporel de 61,6 kg) et de 21,8 % à 55 ans (5,2 kg de graisse sous-cutanée, 23,8 kg de graisse totale, pour un poids corporel de 61,5 kg).

Pour les hommes, la moyenne du pli cutané dorsal est, à 25 ans de 14,6 mm (45,3) ; à 55 ans de 21,5 mm (47,1).

La moyenne du pli cutané mesuré à la taille (au niveau de la ceinture abdominale) est, à 25 ans, de 17,1 mm (42,3) ; à 55 ans de 19,6 mm (45,3).

Pour les femmes, la moyenne du pli cutané dorsal est, à 24 ans de 16,0 mm (44,6) ; à 55 ans de 21,9 mm (410,3).

La moyenne du pli cutané mesuré au niveau de la ceinture abdominale est, à 24 ans de 16,2 mm (43,9) ; à 55 ans de 21,1 mm (47,6).

- o) B. Skerlj (44.) : le pli cutané abdominal à 19 ans est en moyenne chez la femme de 17,5 mm ; chez l'homme de 8,1 mm. Malgré cette différence la corrélation avec les périmètres (tronc et membres) est la même dans les deux sexes (0,52).

- p) V. Brodar (10.) mesure l'épaisseur de la peau à la face dorsale de la main, sur le 3ème métacarpien. Il trouve une moyenne de 1,23 mm chez les jeunes garçons, 1,15 mm chez les petites filles, 1,29 mm chez les étudiants, 1,12 mm chez les étudiantes ; et chez les gens âgés 0,75 mm pour les hommes et 0,70 mm pour les femmes.

- q) M. J. Albrink et J. W. Meigs (1.) établissent des classes d'obésité d'après le pli ulnaire (au tiers de la distance olécrane-apophyse styloïde, sur le cubitus) :

classe 1, la plus basse, 1,5 mm à 3,9 mm ; classe 2, 4,0 mm à 4,9 mm ; classe 3, 5,0 mm à 5,9 mm ; 10 mm correspondent à un degré d'obésité vraiment très élevé.

r) B. H. Heath et J. E. L. Carter (26.) mesurent trois plis cutanés (triceps brachial, sous-scapulaire et sus-iliaque) chez des sujets de 16 à 24 ans. Ils trouvent une somme de 10, 14, 20, 29, 45, 73 et 114 mm respectivement pour les 7 notes d'endomorphie selon la méthode de Parnell/Sheldon ; la moyenne est de 19,74 mm pour 162 athlètes anglais (1965). La corrélation entre le pourcentage de graisse corporelle, ces trois plis cutanés et le rapport poids/taille est bonne.

s) J. H. Wilmore (53.) : le pourcentage de graisse est calculé par la méthode de la densité chez des étudiants de 22 ans : 25,7 % pour les femmes, 14,6 % pour les hommes. La masse maigre du corps est, chez les femmes 43,4 kg pour un poids total moyen de 58,6 kg et chez les hommes 64,3 kg pour un poids total moyen de 75,6 kg. Il trouve aussi de très bonnes corrélations entre le pourcentage de graisse, la densité totale du corps et les plis cutanés.

t) J. M. Tanner et R. H. Whitehouse (47.), dans leurs études sur les plis cutanés au cours de la croissance, ont mesuré les plis cutanés du triceps brachial (dans l'axe du bras, à mi-distance acromion-olécrane) et de la région sous-scapulaire (vertical, à la pointe de l'omoplate). Ils emploient un "caliper" dont la pression est de 10 g/mm². Pour le même observateur la différence des mesures, en répétant l'opération 2, 3 ou 4 fois, ne dépasse pas 5 %. Cet écart ne devrait pas être beaucoup plus grand entre plusieurs examinateurs, à condition qu'ils soient très bien entraînés à la technique. Les auteurs précisent que les normes et les chiffres qu'ils donnent ne sont applicables qu'à des mesures faites avec leur appareil et leur technique.

On mesure le côté gauche suivant une convention internationale établie par les anthropologistes il y a quelque 80 ans. Il est malheureux qu'un usage qui se répand depuis peu de temps chez certains spécialistes de la nutrition utilise des mesures sur le côté droit.

Après des études longitudinales et horizontales, ils donnent comme normes, en 1974, pour le pli du triceps brachial :

	garçons	filles	percentiles
à 6 ans :	5,3 mm	5,6 mm	3
	6,0	6,7	10
	7,0	8,0	25
	8,3	9,8	50
	10,0	11,7	75
	11,9	14,0	90
	14,2	17,0	97
à 12 ans :	9,0	11,8 mm	50

à 19 ans :	4,9 mm	8,1 mm	3
	6,0	10,2	10
	7,8	18,0	25
	9,6	16,0	50
	12,2	19,5	75
	16,8	24,0	90
	24,0	29,0	97

Pour le pli sous-scapulaire :

à 6 ans :	3,4 mm	3,8 mm	3
	3,9	4,3	10
	4,4	5,0	25
	5,2	6,0	50
	6,2	7,5	75
	7,6	9,6	90
	9,9	13,0	97

à 12 ans :	6,4 mm	8,8 mm	50
------------	--------	--------	----

à 19 ans :	6,2 mm	7,1 mm	3
	7,1	8,4	10
	8,4	10,0	25
	10,1	12,5	50
	12,5	16,0	75
	16,5	20,5	90
	27,0	30,1	97

Les auteurs font remarquer que par rapport aux normes établies en 1962 toutes les courbes et les limites des percentiles sont plus élevées.

Dans leurs conclusions Tanner et Whitehouse disent que les standards ainsi établis représentent les moyennes actuellement observées, mais n'impliquent pas du tout que la distribution obtenue soit désirable ou indésirable pour une population.

Adiposité, type constitutionnel et hérédité.

L'hérédité du type constitutionnel et les modèles génétiques de cette transmission ont été très rarement étudiés. D'autre part peu d'auteurs se sont appliqués à rechercher la relation entre le degré d'adiposité et le type constitutionnel. C'est précisément un des problèmes que j'ai abordés dans ce travail et je crois l'avoir résolu par la méthode des plis cutanés.

a) J. Decourt et M. Perin (14.) citent un travail de Gurney qui a trouvé

73 % d'enfants obèses si les 2 parents sont obèses.

41 % d'enfants obèses si un des parents est obèse et

9 % d'enfants obèses si les parents sont normaux au point de vue adiposité.

Decourt et Perin ont fait une étude au point de vue sexuel : chez 85 hommes obèses on trouve 46 % d'orthoandriques

46 % de gynoides et

8 % d'hyperandriques.

Chez 200 femmes obèses

45 % d'orthogyniques
 36,5 % d'hypergyniques et
 18,5 % d'androïdes.

Les auteurs font remarquer que ces pourcentages doivent être faussés par le fait que les obèses gynoides viennent plus facilement consulter que les ortho- et les hyperandriques.

- b) M. Oppenheim (36.) a étudié les différences de la couche adipeuse sous-cutanée par la méthode radiographique chez des longitypes, des brachytypes, des sous- et des sur-alimentés ; mais sa typologie ne permet pas de tirer des conclusions très utiles.
- c) B.H. Heath et J. E. L. Carter (26.) ont comparé la moyenne de trois plis cutanés et la moyenne de la composante endomorphique de Sheldon ; ils ont trouvé 2,48 pour cette composante chez des athlètes anglais et 3,40 chez des néo-zélandais de 17 à 23 ans.
- d) J. H. Wilmore (53.) a calculé la moyenne des trois composantes de la notation selon Sheldon pour des étudiants et des étudiantes de 22 ans environ, en rapport avec les pourcentages de graisse, la densité du corps et les plis cutanés.
- Première composante
 (endomorphie) : pour les femmes 4,08
 pour les hommes 4,03
- Deuxième composante :
 (mésomorphie) pour les femmes 3,78
 pour les hommes 5,05
- Troisième composante
 (ectomorphie) : pour les femmes 2,53
 pour les hommes 2,29

Il n'y a pas de relation entre la deuxième composante et la masse maigre du corps. Il trouve très difficile de faire une différence entre le deuxième et le troisième somatotype.

Chapitre II : METHODE ET DONNEES DU PROBLEME.

Après la revue des travaux que j'ai cités, il est étonnant de constater combien les résultats obtenus par des procédés très différents se recoupent bien. Cependant la plupart des études ont été faites sur des groupes d'âges ou sur des fractions de population très limités : le matériel avait été l'objet d'un choix à priori. Les moyennes statistiques ainsi obtenues, malgré leur intérêt, sont de ce fait très difficiles à appliquer à la clientèle du médecin.

De plus, la plupart de ces méthodes, de l'aveu même de leurs auteurs, sont trop compliquées, soit à cause des formules employées, soit par les mesures nécessaires, soit aussi parce qu'elles supposent souvent une détermination préalable du type. Elles ne conviennent donc pas à la pratique journalière.

Pour permettre au médecin praticien de déterminer les limites physiologiques de l'adiposité, j'ai cherché une méthode simple : elle comporte peu de mesures et celles-ci sont faciles à prendre. Comme on le verra plus loin, cette méthode permet d'apprécier aussi certains aspects typologiques du sujet examiné.

Presque tous les auteurs s'accordent à reconnaître que la mesure des plis cutanés et le rapport poids/taille ont une bonne corrélation ; mais ceci seulement quand on considère des statistiques globales. Par contre, ils trouvent difficile d'individualiser les types constitutionnels, particulièrement ceux qui ont un indice de corpulence élevé, soit à cause de la masse grasseuse, soit à cause de la masse maigre.

J'emploierai la terminologie d'endomorphie, de mésomorphie et d'ectomorphie en laissant de côté toutes les autres classifications qui font intervenir uniquement la longitypie ou les constitutions dites leptosomes, athlétiques, etc... En effet, ces notions font appel moins à des mesures anthropobiométriques qu'à la morphoscopie. Or, si on veut appliquer une méthode à la médecine du praticien, il ne faut pas oublier que, dans un même type constitutionnel, on trouvera des sujets qui, pour de nombreuses raisons, pathologiques ou de mauvaise hygiène alimentaire, ont une masse grasseuse qui ne correspond plus à leur type. Il s'agit donc de fixer les limites physiologiques de l'adiposité pour les différents types constitutionnels ; et mon propos est d'obtenir quelques critères faciles à déterminer permettant de mettre en évidence les anomalies éventuelles du patient.

J'ai retenu sept mesures :

1. le poids,
2. la taille,
3. le pli cutané thoracique "mi-axillaire",
4. le pli cutané dorsal droit,

5. le pli cutané dorsal gauche,
6. le périmètre maximum de l'avant-bras,
7. le périmètre minimum de l'avant-bras.

Au moyen de ces mesures, dont la technique précise est donnée ci-après, je peux établir un indice de corpulence poids/taille, un indice appréciant le tissu adipeux sous-cutané et deux indices qui, comparés aux deux premiers, donnent une indication sur l'importance de la musculature et de l'ossature.

Etablissement des classes en anthropologie médicale.

Pour ne plus y revenir, je dois préciser la manière dont j'établis les classes. Très souvent, en anthropologie notamment, la classe moyenne a comme limite 1 écart-type au-dessus et en-dessous de la moyenne. Les classes supérieures et les classes inférieures représentent chacune 1 écart-type. Cette répartition a toute sa valeur quand il s'agit de calculer des moyennes de populations, mais il faut remarquer que la classe moyenne comprend alors plus de la moitié des sujets examinés. Je me suis aperçu que cette manière de procéder ne convient pas à l'anthropologie médicale, car les sujets des régions inférieure et supérieure de la classe moyenne sont très différents au point de vue typologique. Et si on obtient ainsi de bonnes statistiques sur l'ensemble d'une population on ne peut plus classer les sujets d'après leur type constitutionnel.

En anthropologie médicale, il faut se garder d'avoir des classes trop larges ou des classes trop étroites. Il faut d'autre part que les limites de classes aient une signification réelle, c'est-à-dire qu'elles permettent à la fois une comparaison et une discrimination significatives entre les sujets qui s'éloignent de la moyenne.

Je ne suis pas de ceux qui croient que les passages d'une "forme" à une autre sont insensibles et que les classifications sont artificielles. Tous les travaux que nous avons faits dans notre Laboratoire (4., 5., 8., 9. et 21) montrent que les différents types peuvent être très nettement individualisés. Et nous en sommes toujours revenus, comme l'ont fait d'ailleurs beaucoup d'auteurs, à sept classes typologiques.

Mais il est important que la classe moyenne, indiquée par la note 0, soit limitée à 1/2 écart-type au-dessus et en-dessous de la moyenne ; dans une courbe de répartition normale (courbe de Gauss-Laplace, fig. 1) la classe moyenne englobe 38 % des sujets. De chaque côté de cette classe 0, les classes +1 et -1 comprennent aussi 1 écart-type (environ 24 % chacune des sujets) ; puis les classes +2 et -2 comprennent également 1 écart-type (environ 5 % chacune des sujets). On arrive ainsi à 2 1/2 écarts-types de chaque côté de la moyenne. En-deçà et au-delà de cette limite, 3 à 4 % des sujets font partie des classes +3 et -3 : médicalement ils ont toujours un élément pathologique.

En anthropobiométrie, la très grande majorité des mesures et des indices ont une répartition qui suit cette courbe de Gauss-Laplace. Cependant, en établissant les classes comme nous le faisons et en analysant de très près la répartition, on remarque souvent un petit déséquilibre entre les classes +1 et -1 (qui serait d'ailleurs masqué en prenant une classe 0 comprenant 50 % des individus). Ce

fait, très important, indique que la mesure ou l'indice considéré a une signification typologique et que la proportion des types n'est pas la même dans les différentes classes.

Parmi les indices et les mesures qui ne suivent pas la courbe de répartition de Gauss-Laplace, il faut relever notamment le poids et les plis cutanés. Leur courbe de répartition statistique montre une dispersion beaucoup plus grande dans les valeurs hautes, c'est-à-dire que la courbe s'étale vers la droite. La moyenne et les différentes classes doivent être établies par une méthode semblable à la méthode des percentiles. Mais chaque classe doit comprendre une proportion de cas équivalente à celle que j'ai indiquée pour la courbe de répartition normale.

Je ne veux pas allonger ces considérations statistiques. Nous avons indiqué dans nos travaux antérieurs la manière dont nous calculons nos moyennes et nos écarts-types.

Donc, quand je donnerai à un indice ou à une mesure la note 0, +1, +2, +3, -1, -2, -3, il s'agira de classes établies selon la méthode décrite.

L'indice poids/taille.

Je considère que le meilleur indice de corpulence, en anthropologie médicale, est l'indice de Hooton. Cet indice se calcule de la manière suivante :

$$I = \frac{\text{taille en cm}}{\sqrt[3]{\text{poids en kg}}}$$

Cet indice présente, à mon avis, plusieurs avantages. D'abord il fait appel à une notion de "volume" contrairement à d'autres qui représentent une "surface" ou qui ne tiennent compte que de dimensions linéaires.

Puis, quand on considère une population dans son entier, cet indice a une répartition très régulière, selon la courbe de Gauss-Laplace. Enfin, il a été utilisé par de nombreux auteurs et a fait notamment l'objet d'une étude qui a permis de déterminer une cote d'ectomorphie servant à la typologie (R. W. Parnell, 37. et 38.).

Pour une lecture plus facile des profils typologiques tels que je les établis, j'emploie cet indice selon sa cote d'endomorphie (en "miroir" de la cote d'ectomorphie).

Pour la "population" sur laquelle je travaille, j'ai une moyenne de Hooton de 41,7 pour les hommes et de 42,1 pour les femmes, avec un écart-type de 1,8 dans les deux sexes.

Le rapport poids/taille de la femme, contrairement à d'autres statistiques plus spécialisées au point de vue du choix de l'échantillon étudié, est un peu plus petit que chez l'homme. Cela s'explique facilement par le fait que la femme a un pourcentage de graisse corporelle plus élevé que celui de l'homme.

Indice de corpulence de Hooton. Répartition des classes en cote d'endomorphie.

	-2	-1	0	+1	+2
classes ♂	46,2 - 44,5	44,4 - 42,7	42,6 - 40,8	40,7 - 39,0	38,9 - 37,2
classes ♀	46,6 - 44,9	44,8 - 43,1	43,0 - 41,2	41,1 - 39,4	39,3 - 37,6

Pour établir l'indice de Hooton les sujets sont mesurés debout et déchaussés ; ils sont pesés déshabillés.

Les plis cutanés.

Dans le choix des plis cutanés, j'ai éliminé ceux qui ont une signification sexuelle et ceux qui dépendent beaucoup de la pathologie banale, fréquente dans une clientèle de praticien. J'ai donc renoncé aux plis cutanés des membres inférieurs, aux plis cutanés des racines des membres, au pli cutané cervical et au pli cutané sacré. Mon but est de tenir compte des plis cutanés dont la moyenne et les variations sont très semblables chez l'homme et chez la femme. Je peux ainsi les confronter à l'indice de Hooton, très proche dans les deux sexes. L'analyse typologique de la comparaison entre ces deux indices, corpulence et adiposité, était l'une de mes hypothèses de départ pour ce travail.

Il peut paraître idéal de n'employer qu'un seul pli cutané, mais il s'est révélé qu'une seule mesure ne rend pas bien compte de l'adiposité. D'autre part, les chiffres obtenus sont trop petits pour établir des classes statistiques significatives.

Parmi les nombreux plis qui ont été cités dans la revue que j'ai faite, j'ai retenu le pli thoracique "mi-axillaire" et les plis dorsaux. La somme de ces plis est presque équivalente chez l'homme et la femme : les moyennes et les limites des classes diffèrent d'un mm seulement.

Le pli de l'omoplate donne aussi une très bonne appréciation de l'adiposité. Il présente très rarement une différence notable avec les trois plis cités : elle n'atteint jamais 1 écart-type. Mais dans certaines constitutions le pli de l'omoplate doit être "tempéré" par une autre mesure.

Les plis cutanés dorsaux droit et gauche et le pli thoracique "mi-axillaire" se sont révélés les meilleurs dans leurs variations en correspondance avec les augmentations et les diminutions de poids chez un même individu. Je me suis limité à ces trois plis cutanés et j'ai ainsi utilisé, en la modifiant, la méthode de Joly, François, Traeger (16. et 17.). L'adjonction du pli thoracique "mi-axillaire" aux deux plis dorsaux "tempère" bien, dans certains cas et certains types, l'estimation de l'adiposité mesurée en un seul endroit. En prenant les deux plis thoraciques "mi-axillaires" droit et gauche, cette correction irait dans la plupart des cas au delà du but recherché.

Mon pli thoracique "mi-axillaire" (T) est mesuré sur le côté droit du thorax, sur la ligne axillaire moyenne ; il est horizontal à mi-distance entre le creux axillaire et le bord inférieur de la dixième côte. Les plis dorsaux gauche (Dg) et droit (Dd) sont mesurés entre la pointe de l'omoplate et le collone vertébrale ; ils sont légèrement obliques en haut vers la ligne médiane.

Figure No 2 : positions des plis.

J'utilise le "Lange skinfold caliper" fabriqué par Cambridge scientific Industries, inc. Cambridge, Maryland ; sa force de pression est de 10 gr/mm².

J'ai renoncé à prendre plusieurs mesures successives ; j'estime qu'il est préférable, après un peu d'entraînement, de bien former le pli cutané et de mesurer une seule fois au contact de l'extrémité des doigts qui pincement la peau.

Pour que cette méthode soit aussi simple que possible à appliquer, je ne tiens pas compte de l'épiderme-derme. Nous avons vu plus haut que les différents auteurs s'accordent à lui donner une épaisseur constante pour chacun des endroits mesurés. Il est évident que si j'avais cherché le pourcentage réel de graisse corporelle j'aurais dû déduire l'épiderme-derme de l'épaisseur du pli ; mais tel n'est pas mon but, puisque je veux seulement établir les limites d'adiposité qui permettent de classer un sujet en comparant quelques mesures.

Je laisse à d'autres, s'ils le désirent, le calcul du pourcentage de la graisse corporelle d'après mes données. Remarquons cependant, une fois de plus, que si ce calcul est intéressant pour des statistiques, il est peu précis au point de vue individuel, presque pas significatif, puisque même avec la méthode du K40 on admet que le chiffre réel peut être $\pm 10\%$ du chiffre obtenu, c'est-à-dire que deux sujets semblables pourraient avoir un écart de 20 % dans l'estimation de leur adiposité.

Répartition des classes des trois plis cutanés

	-2	-1	0	+1	+2
classes ♂ mm	16 - 19	20 - 25	26 - 42	43 - 61	62 - 71 mm
classes ♀ mm	17 - 20	21 - 26	27 - 43	44 - 62	63 - 72 mm

Le périmètre maximum de l'avant-bras.

Comme l'ont souligné la plupart des auteurs qui se sont occupés de typologie différentielle, une des difficultés majeures est d'estimer la proportion de mésomorphie par rapport à l'endomorphie et réciproquement ; c'est-à-dire d'établir par rapport au poids total et aux circonférences mesurées la part de la masse muscle-os et celle de la graisse. Au moyen de méthodes que j'ai décrites plus haut on peut évaluer ces proportions, mais nous avons vu que pour le médecin praticien elles sont inapplicables.

Certains auteurs (Jeanneret, O., 29.) ont employé un périmètre musculaire moyen qui est la somme divisée par 4 des périmètres mesurés au bras (au niveau de la saillie du biceps), à l'avant-bras (au niveau du périmètre maximum), à la cuisse (à mi-distance entre l'épine iliaque antérieure supérieure et le bord supérieur de la rotule) et au mollet (périmètre maximum de la jambe). Mais en pratique les périmètres du membre inférieur présentent les mêmes inconvénients que ceux que j'ai indiqués pour les plis cutanés. C'est-à-dire que déjà dans l'âge moyen (quelquefois dans la jeunesse) ils sont très influencés par les troubles circulatoires, varices, oedèmes, troubles de la circulation lymphatique,

cellulite, etc... Il est curieux de constater que souvent cette augmentation pathologique des périmètres de la moitié inférieure du corps s'observe chez des sujets dont le périmètre du bras est en-dessous de la moyenne ; ceci correspond certainement à des types constitutionnels particuliers, mais ce n'est pas mon propos de m'étendre ici sur cette question. Cependant il était intéressant de noter ce fait parce que dans ces cas le périmètre musculaire moyen est "faussé".

J'ai donc recherché quel est le périmètre qui, tout en reflétant le mieux possible le type constitutionnel, est le moins influencé par des états pathologiques. Et j'ai retenu le périmètre maximum de l'avant-bras. Il présente plusieurs avantages : il ne dépend pas de la taille (sauf, comme presque toujours en anthropobiométrie, dans les tailles très grandes +3 et très petites -3). Ce périmètre est donc utilisé en valeur absolue ; sa répartition a une signification constitutionnelle qui correspond beaucoup mieux aux différents types que le périmètre musculaire moyen.

Le périmètre maximum de l'avant-bras se mesure à l'avant-bras gauche, en général juste au-dessous du coude ; le sujet est debout, bras pendant, main ouverte, muscles relâchés (bien appliquer le ruban métrique, sans cependant déprimer les parties molles).

Le périmètre minimum de l'avant-bras.

Pour apprécier la mésomorphie (proportions des tissus musculaire et osseux) on tiendra compte aussi de l'indice du périmètre minimum de l'avant-bras (S. Gajisin, 20.). Cet indice permet surtout d'apprécier la quantité de mésomorphie dans les classes intermédiaires : endo-mésomorphe et ecto-mésomorphe. On peut ainsi souvent expliquer des contradictions apparentes, mais il s'agit déjà de typologie dont l'analyse est plus poussée.

Rappelons que ce périmètre minimum de l'avant-bras doit être corrigé par la taille selon la formule :

$$\frac{\text{périmètre minimum de l'avant-bras} \times \text{moyenne de la taille en cm}}{\text{mesure de la taille en cm}}$$

Les moyennes de tailles sont actuellement de 172,8 cm pour les hommes et de 161,0 cm pour les femmes.

Ce périmètre est mesuré à la partie inférieure de l'avant-bras gauche, juste au-dessus des deux apophyses styloïdes, le sujet étant debout, main ouverte, muscles relâchés (bien appliquer le ruban métrique, sans cependant déprimer les parties molles).

Matériel.

Il n'est pas facile d'avoir à sa disposition un échantillon représentatif d'une population dans son ensemble. "Mais, dit G. Viola, il faut rester fidèle à la notion "d'homme moyen régional", étalon auquel doivent être rapportées les constitutions individuelles, et qui reflète le mélange des races peuplant un territoire déterminé".

J'ai l'avantage d'avoir pu travailler sur des sujets qui n'avaient fait l'objet d'aucun choix ; en effet, il s'agit de personnes examinées dans notre Laboratoire pour des expertises de recherche en paternité. J'ai pris en considération près de 200 dossiers d'hommes et autant de femmes âgés de 20 à 50 ans, d'origine suisse pour la plupart. Ce "matériel" est très représentatif de la clientèle d'un médecin de notre région. En plus de cet échantillon, pratiquant la médecine générale, médecin de famille, j'ai pu comparer aux témoins des cas d'obésité et de maigreur pathologiques.

Il est évident que, pour d'autres populations, il faudrait reviser mes moyennes de plis cutanés et mes données statistiques sur la typologie (les mêmes types se rencontrent dans toutes les races et dans tous les groupes ethniques, mais leurs proportions ne sont pas les mêmes).

Je crois avoir évité l'écueil d'un choix trop étroit ; les sujets examinés ont une fourchette d'âges suffisamment large et ils n'appartiennent pas à des classes sociales particulières. Il ne s'agit pas seulement de patients venus consulter le médecin, ce qui fausserait le résultat, car ce sont plus les obèses que les maigres qui viennent se faire soigner.

J'estime ainsi que les chiffres que je donne plus loin pourront servir utilement à nos médecins praticiens.

Chapitre III : RESULTATS

1) Les plis cutanés :

Moyennes générales en fonction du sexe.

J'ai reporté sur le tableau No 1 une centaine de cas d'hommes et de femmes (chaque rectangle du graphique correspond à un cas ; le chiffre inclus dans le rectangle représente le numéro du dossier individuel). Ce nombre donne une bonne représentation graphique de la répartition en classes. Les plis cutanés ne sont pas distribués selon une courbe de Gauss-Laplace ; en anthropologie médicale, pour toutes les données qui font intervenir le poids ou la masse gais-seuse, la répartition doit se faire selon une méthode analogue au percentile. La classification est tout-à-fait comparable entre hommes et femmes. La classe moyenne (classe 0) satisfait à notre exigence, c'est-à-dire que la moyenne arithmétique de tous les cas est située un peu au-delà du point central de cette classe et ses limites sont du même ordre de grandeur que l'écart-type calculé avant la répartition au percentile. Pour les femmes on obtient une moyenne de 36,4 mm, avec un écart-type de 18 mm, et pour les hommes une moyenne de 36,2 mm avec un écart-type de 17,8 mm.

La différence entre les classes moyennes de l'homme et de la femme n'est que de 1 mm. Bien que cet écart paraisse théorique (puisqu'il s'agit de l'addition des mesures de trois plis et qu'il faut tenir compte de l'erreur type des mesures anthropobiométriques) nous y tenons, car il se révèle nécessaire pour utiliser les plis cutanés en typologie ; et ceci surtout dans les classes de plis cutanés -1 et -2. Il est remarquable que les classes +1, +2, -1, -2 aient le même étalement chez les hommes et chez les femmes.

En anthropologie médicale une donnée doit toujours être analysée en fonction non seulement du sexe, mais aussi de la taille, de l'âge et du type.

2) Les plis cutanés en fonction de l'âge.

Dans des travaux ultérieurs j'étudierai les plis cutanés de l'enfant.

Chez l'adulte l'analyse exacte des moyennes de plis cutanés suivant l'âge montre une augmentation d'environ $1/2$ cm entre les classes 20-25 ans, 26-40 ans et 41-55 ans. On devrait donc théoriquement tenir compte de ces écarts et modifier en conséquence les limites des classes. Cependant, comme nous l'avons vu dans les travaux cités, la différence des mesures des plis cutanés entre 20 et 40 ans semble due moins à la quantité réelle du tissu adipeux qu'à son élasticité qui diminue avec l'âge. Je ne peux pas donner de chiffres valables après 55 ans n'ayant pas encore examiné suffisamment de sujets.

Si on veut utiliser cette méthode pour la typologie il est parfois utile d'apprécier les plis cutanés différemment chez les jeunes adultes et chez les hommes de 50 ans. Cette distinction n'est pas nécessaire s'il s'agit seulement d'évaluer le degré d'obésité.

En ce qui concerne les femmes, l'augmentation des plis cutanés en fonction de l'âge est tout-à-fait semblable à celle des hommes. Mais il n'est pas nécessaire de tenir compte de ces différences en typologie pour les raisons que j'exposerai plus loin (nombre d'enfants, pourcentage de masse grasseuse plus élevé).

3) Les plis cutanés en fonction de la taille.

Chez l'homme et chez la femme la moyenne des plis cutanés pour chaque classe de taille reste dans la moyenne générale ; et, ce qui est plus important, la fourchette est la même, comprenant des mesures allant de la classe -2 à la classe +2. La taille n'a donc pas d'influence sur la mesure des plis cutanés.

4) Les plis cutanés et le nombre de grossesses.

Presque toutes les femmes que j'ai examinées ont eu une ou plusieurs grossesses. Il m'a paru intéressant de savoir si le nombre de grossesses a une influence sur les plis cutanés.

La moyenne des plis cutanés chez les femmes ayant eu 1 enfant est de 38,8 mm, chez les femmes ayant eu 2 enfants de 37,0 mm et chez les femmes ayant eu 3 enfants de 29,6 mm.

On peut dire en tout cas que l'épaisseur des plis cutanés n'est pas liée au nombre de grossesses. D'autre part, l'analyse des cas individuels montre que la multiparité accuse le type constitutionnel : le pli cutané a donc tendance à augmenter chez les endomorphes et à diminuer chez les ectomorphes.

Ces constatations vérifient ce que j'ai souvent avancé : le type constitutionnel ne change pas au cours de la vie. S'il est plus difficile à mettre en évidence à certaines époques, notamment avant 6 ans, puis pendant la puberté et enfin pendant la sénescence, un bon profil typologique, établi selon les normes de l'anthropologie médicale, doit toujours permettre de déterminer la typologie d'un sujet.

5) Les plis cutanés en fonction du type constitutionnel.

Dans ma conception de la typologie orientée vers l'application médicale, je considère que les deux types fondamentaux sont l'endomorphe et l'ectomorphe (Schreider, 39.). Ces deux types à l'état pur sont peu fréquents : il s'y ajoute presque toujours un certain degré de mésomorphie. Le type mésomorphe pur n'est pas fréquent non plus, surtout chez les femmes. Faudrait-il voir dans ce type "le chordoblastique" de Martiny, qu'il semble avoir eu de la peine à définir ? Ce type mésomorphe peut aussi être tempéré par une composante soit endomorphe, soit ectomorphe.

Comme je l'ai dit plus haut, je suis persuadé que l'anthropobiométrie peut différencier les individus en classes très nettes. En utilisant des critères analysés selon ma méthode on classe facilement les sujets examinés (4., 5., 8. et 9.) ; et ceux qui sont dysplasiques ou dystrophiques apparaissent très nettement. Si on néglige l'analyse individuelle, ces cas peuvent faire croire à des "passages insensibles" entre les classes (54.).

J'ai donc défini trois types principaux : l'endomorphe, le mésomorphe et l'ectomorphe, et quatre types intermédiaires bien caractérisés. Ce sont :

1	ENDOMORPHE pur	}	ENDOMORPHES
2	ENDO-mésomorphe		
3	MESO-endomorphe	}	MESOMORPHES
4	MESOMORPHE pur		
5	MESO-ectomorphe		
6	ECTO-mésomorphe	}	ECTOMORPHES
7	ECTOMORPHE pur		

Quand j'utiliserai le terme d'ENDOMORPHE, sans qualificatif, il s'agira des types 1 et 2 ; des types 3, 4 et 5 pour le terme de MESOMORPHE et des types 6 et 7 pour le terme d'ECTOMORPHE.

Par définition l'endomorphie est liée à l'anabolisme, l'ectomorphie au catabolisme. L'endomorphe fait facilement des "réserves" sous forme de tissu adipeux. D'après les derniers travaux qui ont été faits il semble que l'endomorphe ait, par constitution, un nombre d'adipocytes plus élevé que l'actomorphe. Ce n'est pas la quantité des adipocytes, mais leur surcharge graisseuse qui est liée, dans la plupart des cas, à l'augmentation de l'adiposité. (1. et 51.).

L'estimation de la masse graisseuse par la mesure du pli cutané doit donc faire apparaître une différence de tissu adipeux sous-cutané entre les types constitutionnels. On peut mettre en évidence cette différence en établissant pour chaque classe de plis cutanés la moyenne respective des trois composantes de la notation de Sheldon (42.).

Pour les hommes :

1ère composante : Endomorphie

classes de plis cutanés :	-2	-1	0	+1	+2
Moyennes :	1,1	1,4	2,4	5,2	6,0

2ème composante : Mésomorphie

classes de plis cutanés :	-2	-1	0	+1	+2
Moyennes :	2,5	2,8	4,8	3,1	2,7

3ème composante : Ectomorphie

classes de plis cutanés :	-2	-1	0	+1	+2
Moyennes :	6,4	5,9	2,9	1,9	1,5

Et ceci en tenant compte de tous les cas particuliers, même des dysplasiques.

Pour les femmes :

1ère composante : Endomorphie

classes de plis cutanés	:	-2	-1	0	+1	+2
Moyennes	:	1,7	1,2	2,7	4,7	6,1

2ème composante : Mésomorphie

classes de plis cutanés	:	-2	-1	0	+1	+2
Moyennes	:	3,7	3,6	4,6	3,4	2,6

3ème composante : Ectomorphie

classes de plis cutanés	:	-2	-1	0	+1	+2
Moyennes	:	5,0	5,0	2,9	2,0	1,6

Dans la répartition des plis cutanés en fonction des types constitutionnels, les moyennes entre hommes et femmes sont très proches, de même que les fourchettes. J'ai reporté ces données sur des graphiques (tableaux des plis cutanés suivant le type : hommes No 2, femmes No 3).

On repère ainsi facilement les cas qui sont placés dans une classe qui ne correspond pas à leur type. Je rappelle que je me suis limité pour une claire représentation graphique, à une centaine de cas, en respectant toutefois la proportion des différents types et en tenant compte des cas dystrophiques et pathologiques qui sont précisément ceux qui nous intéressent en anthropologie médicale.

Chez les endomorphes hommes, les plis cutanés sont dans les classes +1, +2, ou aussi +3 (figure No 3, profil d'un endomorphe pur ; les silhouettes sont décalquées sur photos).

La moyenne des plis cutanés des endomorphes hommes est de 59 mm, c'est-à-dire placée près de la limite supérieure de la classe +1. La fourchette admissible pour un endomorphe se situe entre la limite inférieure de la classe +1, soit 43 mm, et la limite supérieure de la classe +2, soit 71 mm.

Tous les cas de la classe +3 sont pathologiquement obèses ; j'entends par là des sujets qui, pour leur type, ont une proportion de graisse beaucoup trop grande.

Chez les mésomorphes hommes, les plis cutanés sont situés dans la classe 0. On pourrait dire que, soit par le nombre de ses adipocytes, soit par son métabolisme des graisses, le mésomorphe a toujours une adiposité moyenne (figure No 4, profil d'un mésomorphe pur).

Sur le tableau No 2 le cas No 1265 est dans la classe +1 : il s'agit d'un homme de 51 ans qui, pour son type et son âge, peut être considéré encore dans la moyenne, comme je l'ai expliqué plus haut. A l'inverse, les cas No 1221 (22 ans) et 1046 (24 ans), à la limite supérieure de la classe -1, sont aussi dans la moyenne pour leur type et leur âge.

La moyenne des plis cutanés des mésomorphes hommes est de 33 mm, région moyenne de la classe 0. Les limites admissibles pour un mésomorphe sont celles de la classe 0, soit de 26 à 42 mm.

Les ectomorphes hommes ont des plis cutanés en-dessous de la moyenne générale, c'est-à-dire qu'ils se répartissent entre la moitié inférieure de la classe 0, la classe -1 et la classe -2 (figure No 5, profil d'un ectomorphe pur).

Sur le tableau No 2 le cas No 1052 (figure No 6) est placé dans la classe +1 ; c'est un homme de très grande taille qui est obèse pour son type. Dans la classe -3, le cas No 1067 (figure No 7) doit être considéré comme anormalement maigre. Quant au cas No 1171, il s'agit d'un Colombien et, comme je l'ai dit plus haut, mes données statistiques doivent être révisées suivant les races.

La moyenne des plis cutanés des ectomorphes hommes est de 21 mm, près de la limite inférieure de la classe -1. Les limites admissibles pour un ectomorphe sont situées entre la moyenne de la classe 0, soit 36 mm, et la limite inférieure de la classe -2, soit 16 mm.

Chez les endomorphes femmes, sur le tableau No 3, les plis cutanés sont dans les classes +1, +2 ou aussi +3, classe comportant un élément pathologique (figure No 8, profil d'une endomorphe pure).

Deux cas sont situés dans la classe 0, le cas No 1091 (figure No 9) et le cas No 1291 (figure No 10) : en analysant leur type, on s'aperçoit qu'elles sont toutes deux dysplasiques, de type très semblable, puisque la notation de Sheldon du cas No 1091 est 4. 4. 3. et celle du cas No 1291 4. 4. 2.

La moyenne des plis cutanés des endomorphes femmes est de 59 mm, placée près de la limite de la classe +1. La fourchette admissible pour une endomorphe se situe entre 44 mm, soit à la limite inférieure de la classe +1, et 72 mm, soit à la limite supérieure de la classe +2. Il est remarquable que ces chiffres correspondent exactement à ceux de l'homme.

Les mésomorphes femmes sont réparties entre les classes 0 et -1. (Figure No 11, profil d'une mésomorphe pure). Sur le tableau No 3, les cas No 1261 (figure No 12), 1133 (figure No 13) et 1232 (figure No 14) sont placés dans la classe de plis cutanés +1. En étudiant leur profil, on voit qu'il s'agit d'obésité. Quant au cas No 1200 (figure No 15), dans la classe -2, il s'agit d'une jeune femme de 23 ans, trop maigre ; de plus, c'est une dysplasique dont la notation de Sheldon est 3. 5. 4.

La moyenne des plis cutanés des mésomorphes femmes est de 31 mm, c'est-à-dire un peu au-dessous de la moyenne générale, avec une fourchette admissible entre 21 mm (limite inférieure de la classe -1) et 43 mm (limite supérieure de la classe 0).

Par rapport à l'homme, la femme mésomorphe a un degré d'adiposité moindre, plus proche que lui du type ectomorphe. Il est certain que la femme mésomorphe a toujours un certain degré d'hypogynisme (constitutionnel) plus rarement d'hyperandrisme : peut-être est-ce là l'explication du petit nombre d'adipocytes de ce type ? (51.)

Les ectomorphes femmes se répartissent entre la moitié inférieure de la classe 0, la classe -1 et la classe -2 (figure No 16, profil d'une ectomorphe pure).

Sur le tableau No 3 le cas 1217 (figure No 17) est placé dans la classe +1 ; il s'agit d'une ectomorphe obèse. Les deux cas de la classe -3, les cas 1297 (figure No 18) et 1121 (figure No 19) sont évidemment deux femmes anormalement maigres, même pour leur type (remarquons qu'il s'agit, dans les deux cas, d'ectomorphes brachyskèles).

La moyenne des plis cutanés des ectomorphes femmes est de 25 mm. La fourchette admissible pour ce type est comprise entre 17 et 40 mm, c'est-à-dire entre la limite inférieure de la classe -2 et un peu au-delà de la moyenne de la classe 0.

Par rapport à l'homme, la femme ectomorphe a un degré d'adiposité légèrement supérieur. Elle est souvent orthogynique ; d'après les travaux de J. Vague (51.), le nombre des adipocytes n'a pas été diminué par les hormones de la lignée mâle.

J'ai ainsi défini le degré d'adiposité caractéristique de chacun des trois types constitutionnels.

La classe +3 n'est formée que par les endomorphes hommes et femmes dont l'obésité doit être considérée comme pathologique.

Dans la classe +2, pour les hommes et pour les femmes, on ne trouve normalement que des endomorphes ; ceux-ci doivent être considérés comme obèses et, médicalement, il faut les traiter ou du moins les surveiller.

Un mésomorphe ou un ectomorphe ayant des plis cutanés dans cette classe +2 souffre évidemment d'une obésité pathologique.

La classe +1, tant pour les hommes que pour les femmes, est la classe normale d'un endomorphe. Quand un mésomorphe ou un ectomorphe se trouve dans cette classe on doit en rechercher la cause : ce peut être soit une dysplasie, soit une obésité exagérée qui doit être corrigée.

Dans la classe 0, se trouvent tous les mésomorphes hommes. Un endomorphe avec des plis cutanés dans cette classe est trop maigre ; ainsi on peut fixer la limite physiologique qui ne devrait pas être dépassée par exemple dans les cures d'amaigrissement.

Un homme ectomorphe peut normalement se trouver dans la moitié inférieure de cette classe 0.

Pour les femmes, la classe 0 est aussi la classe de la plupart des mésomorphes ; dans ses deux tiers inférieurs peuvent se placer normalement des ectomorphes. Comme pour les hommes, une endomorphe, dans cette classe, doit être considérée comme trop maigre.

Dans la classe -1 on trouve la plupart des ectomorphes hommes. Dans cette classe un mésomorphe est un peu trop maigre et un endomorphe doit être considéré comme pathologiquement maigre.

La classe -1 est aussi celle de la plupart des ectomorphes femmes, mais on peut y trouver normalement des mésomorphes ; une endomorphe de cette classe relève évidemment de la pathologie.

Les hommes de la classe -2 sont ectomorphes ; dans cette classe un mésomorphe, et à plus forte raison un endomorphe, est pathologiquement maigre. Il en est de même pour les femmes, exception faite des mésomorphes dysplasiques.

Dans la classe -3 on trouve des ectomorphes hommes et femmes anormalement maigres ; les mésomorphes et les endomorphes de cette classe relèvent évidemment de cas pathologiques graves.

Je crois que l'exposé de ma méthode permettra à ceux qui travaillent dans ce domaine d'établir facilement leurs moyennes personnelles et ainsi d'apprécier l'adiposité en fonction du type constitutionnel.

6) Les plis cutanés et l'indice de corpulence de Hooton.

Pour servir à l'anthropologie médicale, l'indice de Hooton doit être apprécié en fonction du type constitutionnel. C'est un rapport poids/taille. Le poids est constitué par de nombreux éléments mais, en anthropobiométrie, on considère surtout la masse grasseuse et la masse dite maigre (tissus osseux et musculaire).

L'augmentation de la proportion de la masse grasseuse est caractéristique de l'endomorphe. Le poids du mésomorphe est constitué surtout par la masse maigre. La masse grasseuse et la masse maigre sont toutes deux peu importantes chez l'ectomorphe.

On aura donc un indice de Hooton (en cote d'endomorphie)

de classe +1, +2 ou +3	chez l'ENDOMORPHE pur	1
	chez l'ENDO-mésomorphe	2
de classe 0, +1 ou +2	chez le MESO-endomorphe	3
	(dans ce type la femme est rarement dans la classe 0)	
de classe 0	chez le MESOMORPHE pur	4
	chez le MESO-ectomorphe	5
de classe 0, -1 ou -2	chez l'ECTO-mésomorphe	6
de classe -1, -2 ou -3	chez l'ECTOMORPHE pur	7

Ces données doivent être considérées comme absolues. Chez toute personne dont le Hooton ne correspond pas à sa classe typologique, l'analyse individuelle doit faire apparaître soit une dysplasie, soit une dystrophie, soit un état pathologique. Une exception est constituée par les tailles très grandes et très petites : la très grande taille diminue relativement le Hooton, la très petite taille l'augmente, et ceci en général d'une classe.

Nous pouvons maintenant pousser plus loin l'analyse de la corpulence et de l'adiposité en comparant l'indice de Hooton et l'indice des plis cutanés.

Pour chacune des classes typologiques je vais établir les relations entre le type, la graisse et le poids (voir tableau No 4).

Pour l'ENDOMORPHE pur [1]:

chez l'homme le rapport masse graisseuse/poids étant relativement plus grand que le rapport poids/taille, la classe de l'indice de Hooton sera inférieure à la classe des plis cutanés.

Chez la femme cette différence de classe est moins nette, car elle peut accumuler beaucoup plus de graisse que l'homme dans les régions mammaire, trochantérienne et fessière : la classe de Hooton peut être plus basse que celle des plis cutanés, mais elle peut être aussi la même.

Pour l'ENDO-mésomorphe [2]:

Chez l'homme et chez la femme, à la masse graisseuse s'ajoute une masse maigre proportionnellement plus grande que dans le type précédent. L'indice de Hooton sera donc d'une classe inférieure, égale ou supérieure à celle des plis cutanés et ceci suivant l'importance de la composante mésomorphique. Comme je l'ai dit plus haut, cette classe de Hooton sera cependant toujours supérieure à la classe moyenne.

Pour le MESO-endomorphe [3]:

Chez l'homme et la femme le type méso-endomorphe a un pli cutané dans la classe 0 ; on peut trouver de rares exceptions chez la femme si la composante endomorphique est élevée : les plis cutanés peuvent être alors à la limite inférieure de la classe +1.

Dans cette classe typologique le poids est dû surtout à la masse maigre. Il s'y ajoute une masse graisseuse plus ou moins importante suivant la composante endomorphique ; cet apport est proportionnellement plus élevé chez la femme car l'endomorphie se manifeste aussi par une augmentation du tissu graisseux à localisation sexuelle (seins, cuisses, fesses).

Chez l'homme la classe de Hooton sera égale à celle des plis cutanés (0) ou supérieure d'une classe (+1) ; tandis que chez la femme la classe de Hooton sera supérieure de 1 ou 2 classes (+1 ou +2). Exceptionnellement chez la femme, si la composante endomorphique est très forte la classe de Hooton peut être égale à celle des plis cutanés (+1).

Pour les MESOMORPHE pur [4]:

Chez l'homme et chez la femme l'indice des plis cutanés et l'indice de Hooton sont tous deux dans la classe 0 (exceptions faites des cas de dysplasie ou de tailles extrêmes). Cette classe typologique semble se caractériser par un très bon équilibre entre la masse maigre et la masse graisseuse.

Pour le MESO-ectomorphe [5]:

Chez l'homme, malgré la composante ectomorphique, l'équilibre entre la masse graisseuse et la masse maigre est encore constant. L'indice des plis cutanés et l'indice de Hooton sont tous deux dans la classe 0.

Chez la femme la composante ectomorphique tend à diminuer la masse graisseuse dans une plus ou moins grande proportion. Mais, comme l'adiposité est relativement plus marquée dans la mésomorphie féminine que dans la mésomorphie masculine, nous avons chez la femme une classe de plis cutanés -1 ou 0 avec une classe de Hooton égale ou supérieure d'une classe (c'est-à-dire 0 quand les plis cutanés sont -1). Exceptionnellement, chez la femme, si la composante ectomorphique est très forte, la classe de Hooton peut être inférieure d'une classe (c'est-à-dire -1 quand la classe des plis cutanés est 0).

Pour l'ECTO-mésomorphe [6]:

Chez l'homme et la femme, le poids est constitué surtout par la masse maigre qui est plus ou moins importante suivant la composante mésomorphique. Les plis cutanés peuvent être dans la classe 0, mais plus souvent dans les classes -1 ou -2.

L'indice de Hooton, qui n'est jamais dans une classe au-delà de la moyenne, est en général égal ou inférieur à la classe des plis cutanés suivant l'importance de la mésomorphie et de l'adiposité. Mais, exceptionnellement, cet indice de corpulence peut être supérieur à l'indice des plis cutanés : chez la femme si la composante ectomorphique est très faible, chez l'homme si la composante mésomorphique est très forte. Il en est de même dans les deux sexes en cas de brachyskélie (rare dans ce type) ; et il y a toujours l'exception des tailles extrêmes.

Pour l'ECTOMORPHE pur [7]:

Chez l'homme et chez la femme le poids est constitué par une masse maigre peu importante par rapport à la taille et par une masse graisseuse en général très faible, mais les plis cutanés peuvent quelquefois être dans la classe moyenne (0).

L'indice de Hooton est toujours dans une classe en-dessous de la moyenne ; il est le plus souvent égal ou inférieur à la classe des plis cutanés, leurs positions respectives étant conditionnées surtout par l'importance de l'adiposité. Exceptionnellement, la classe de l'indice de Hooton peut être supérieure à la classe des plis cutanés, par exemple chez les sujets brachyskéles, rares dans ce type, et chez les sujets de tailles anormalement grandes (classe de taille +3).

On peut dire ainsi schématiquement que :

- l'endomorphie augmente l'indice des plis cutanés (indice d'obésité) par rapport à l'indice de Hooton (poids/taille).
- la mésomorphie augmente relativement l'indice de Hooton par rapport à l'indice des plis cutanés et ceci surtout chez la femme.
- l'ectomorphie abaisse l'indice de Hooton par rapport à l'indice des plis cutanés.

Cette règle générale ne vaut que pour un ensemble de sujets de chaque type, par exemple pour l'analyse typologique d'une population. Mais dans une analyse individuelle il faut se référer à l'étude que j'ai faite ci-dessus.

7) Appréciation du type constitutionnel par le périmètre maximum de l'avant-bras, le périmètre minimum de l'avant-bras et l'indice de corpulence de Hooton.

Je ne referai pas ici l'étude complète des indices du périmètre maximum de l'avant-bras et du périmètre minimum de l'avant-bras, j'indiquerai seulement les classes statistiques et leurs limites déterminées dans notre Laboratoire. Ces deux indices ont une très bonne signification typologique et les exceptions sont rares (tailles très petites et très grandes, dysplasies, composante mésomorphique exceptionnellement élevée).

L'indice du périmètre maximum de l'avant-bras, l'indice du périmètre minimum de l'avant-bras et l'indice de corpulence de Hooton donnent au lecteur qui n'est pas entraîné à l'établissement et à la lecture des profils des indications simples pour la détermination typologique. Je crois que dans la majorité des cas le praticien pourra "classer" ses patients et voir si les plis cutanés, c'est-à-dire l'obésité ou la maigreur, correspondent au type ainsi défini. Certains sujets n'entreront cependant pas dans ce cadre et ils devront faire l'objet d'une analyse individuelle complète (Voir chapitre III/5 : les plis cutanés en fonction du type constitutionnel).

Pour les hommes :

Le périmètre maximum de l'avant-bras

Moyenne : 27.45 cm avec un écart-type de 1,5

classe	-2	-1	0	+1	+2
	23,7 - 25,1	25,2 - 26,6	26,7 - 28,2	28,3 - 29,7	29,8 - 31,2

Répartition du périmètre maximum de l'avant-bras suivant les classes typologiques :

classe typologique				
1			0	+1 +2
2			0	+1 +2
3			0	+1
4			0	+1
5			0	+1
6	-2	-1	0	
7	-2	-1	0	

Le périmètre minimum de l'avant-bras (corrigé par la taille)

Moyenne : 17,3 cm avec un écart-type de 1,1

classe	-2	-1	0	+1	+2
	14,6 - 15,8	15,7 - 16,7	16,8 - 17,8	17,9 - 18,9	19,0 - 20,0

Répartition du périmètre minimum de l'avant-bras suivant les classes typologiques :

classe
typologique

1			0		
2			0	+1	+2
3			0	+1	+2
4			0	+1	+2
5		-1	0		
6	-2	-1	0		
7	-2	-1	0		

L'indice de corpulence de Hooton en cote d'endomorphie

Moyenne : 41,7 avec un écart-type de 1,8

classe	-2	-1	0	+1	+2
	46,2 - 44,5	44,4 - 42,7	42,6 - 40,8	40,7 - 39,0	38,9 - 37,2

Répartition de l'indice de corpulence de Hooton suivant les classes typologiques :

classe
typologique

1				+1	+2
2				+1	+2
3			0	+1	
4			0		
5			0		
6	-2	-1	0		
7	-2	-1	0		

Chez l'homme :

La séparation entre l'endomorphie [1][2] et la mésomorphie [3][4][5] apparaît surtout dans l'indice de Hooton.

La séparation entre l'ectomorphie [6][7] et la mésomorphie [3][4][5] apparaît surtout dans l'indice du périmètre maximum de l'avant-bras.

De plus l'ectomorphie 6 7 se manifeste au moins dans un des indices, l'indice du périmètre minimum de l'avant-bras le plus souvent, qui est placé dans les classes -1, -2.

Dans la mésomorphie seulement les indices peuvent être placés tous les trois dans la classe 0.

Pour les femmes :

Le périmètre maximum de l'avant-bras

Moyenne : 23,5 cm avec un écart-type de 1,5

classe	-2	-1	0	+1	+2
	19,7 - 21,1	21,2 - 22,6	22,7 - 24,2	24,3 - 25,7	25,8 - 27,2

Répartition du périmètre maximum de l'avant-bras suivant les classes typologiques :

classe typologique				
1			0	+1 +2
2			0	+1 +2
3			0	+1 +2
4			0	+1
5			0	+1
6		-1	0	
7	-2	-1		

Le périmètre minimum de l'avant-bras (corrigé par la taille)

Moyenne : 15,6 cm avec un écart-type de 1,1

classe	-2	-1	0	+1	+2
	12,9 - 13,9	14,0 - 15,0	15,1 - 16,1	16,2 - 17,2	17,3 - 18,3

Répartition du périmètre minimum de l'avant-bras suivant les classes typologiques :

classe typologique				
1			0	+1 +2
2			0	+1 +2
3			0	+1
4			0	
5		-1	0	+1
6		-1	0	
7	-2	-1	0	

L'indice de corpulence de Hooton en cote d'endomorphie

Moyenne : 42,1 avec un écart-type de 1,8

classe	-2	-1	0	+1	+2
	46,6 - 44,9	44,8 - 43,1	43,0 - 41,2	41,1 - 39,4	39,3 - 37,6

Répartition de l'indice de corpulence de Hooton suivant les classes typologiques :

classe
typologique

1				+1	+2
2				+1	+2
3			0	+1	+2
4			0		
5		-1	0		
6	-2	-1	0		
7	-2	-1			

Chez la femme aussi nettement, si ce n'est plus, que chez l'homme, la séparation entre l'endomorphie 1 2 et la mésomorphie 3 4 5 apparaît surtout dans l'indice de Hooton.

La séparation entre l'ectomorphie 6 7 et la mésomorphie 3 4 5 apparaît surtout dans l'indice du périmètre maximum de l'avant-bras.

De plus l'ectomorphie 6 7 se manifeste au moins dans un des indices, l'indice du périmètre minimum de l'avant-bras le plus souvent, qui est placé dans les classes -1, -2.

Dans la mésomorphie seulement les indices peuvent être placés tous les trois dans la classe 0.

Chapitre IV : CONCLUSIONS

Dans cette question complexe de l'appréciation de l'obésité, on doit toujours avoir présent à l'esprit deux notions fondamentales : la notion du poids et la notion d'adiposité. Et il est essentiel d'apprécier ces deux éléments en fonction du type constitutionnel si on veut en tirer des conclusions utiles dans une analyse individuelle.

1. La notion du poids

On doit utiliser un rapport de corpulence poids/taille dont on a établi des classes statistiques en fonction du type constitutionnel. Ceci est très important puisque le poids spécifique de la masse grasseuse est relativement faible, tandis que le poids spécifique de la masse maigre est relativement fort.

2. La notion d'adiposité.

Elle doit être appréciée en fonction d'un indice dont les classes statistiques font apparaître nettement le type constitutionnel. Ceci est indispensable car chaque sujet, suivant sa pathologie et son hygiène de vie, peut augmenter ou diminuer la charge de ses adipocytes. Mais leur nombre ne semble pouvoir varier que dans des limites étroites à partir de la puberté ; et il va diminuant du type endomorphe, en passant par le type mésomorphe (où il est moyen), jusqu'au type ectomorphe.

L'indice des plis cutanés de l'endomorphe est grand. Son obésité peut atteindre la limite supérieure de la classe +2 sans présenter d'état pathologique grave.

L'indice des plis cutanés de l'ectomorphe est petit. Sa maigreur peut atteindre la limite inférieure de la classe -2 sans présenter d'état pathologique grave.

Le mésomorphe sera toujours placé dans la classe moyenne (classe 0) et, sauf état pathologique, il ne peut être ni obèse, ni maigre.

Le passage des types purs -endomorphe, mésomorphe, ectomorphe - aux types intermédiaires - endo-mésomorphe, méso-endomorphe, méso-ectomorphe, ecto-mésomorphe - tient bien compte des caractéristiques combinées des types fondamentaux. Ce passage se fait régulièrement chez l'homme. Chez la femme il est un peu moins net pour trois raisons :

- 1) la masse grasseuse de la femme étant proportionnellement plus forte que celle de l'homme, l'indice des plis cutanés et l'indice de corpulence ont entre eux une corrélation un peu différente.

- 2) La composante mésomorphique, au moment de la puberté, paraît réduire le nombre des adipocytes, donc la masse graisseuse, plus chez la femme que chez l'homme.
- 3) Il faut tenir compte du facteur esthétique car une femme, beaucoup plus qu'un homme, est portée, par hygiène alimentaire, à surveiller sa "ligne" ; et cela apparaît particulièrement chez les femmes des classes méso-endomorphe et méso-ectomorphe. C'est une des raisons pour lesquelles il est toujours important de comparer l'indice de corpulence à l'indice des plis cutanés, car dans un accroissement ou dans une diminution de poids dû à la masse graisseuse, l'indice de corpulence changera plus lentement de classe que l'indice des plis cutanés.

En conclusion : pour les hommes

un ENDOMORPHE (endomorphe pur et endo-mésomorphe) doit avoir un indice de plis cutanés compris entre 43 et 65 mm. Il ne doit pas maigrir en-deçà de 43 mm ; à partir de 66 mm on doit surveiller et éventuellement corriger son obésité.

Un MESOMORPHE (mésomorphe pur, méso-endomorphe, méso-ectomorphe) doit avoir un indice de plis cutanés compris entre 26 et 42 mm. Il ne devra pas descendre en-dessous de 26 mm ; et à partir de 43 mm il faudra surveiller et éventuellement corriger son obésité.

Un ECTOMORPHE (ectomorphe pur et ecto-mésomorphe) doit avoir un indice de plis cutanés compris entre 16 et 36 mm. Il ne doit pas descendre au-dessous de 16 mm et au-delà de 36 mm son obésité doit être surveillée et éventuellement corrigée.

Pour les femmes :

une ENDOMORPHE (endomorphe pure, endo-mésomorphe) doit avoir un indice de plis cutanés compris entre 44 et 66 mm. Elle ne doit pas descendre en-dessous de 44 mm, et à partir de 67 mm son obésité doit être surveillée et éventuellement corrigée.

Une MESOMORPHE (méso-endomorphe, mésomorphe pure, méso-ectomorphe) doit avoir un indice de plis cutanés entre 21 et 43 mm. Elle ne doit pas descendre en-dessous de 21 mm, et à partir de 44 mm son obésité doit être surveillée et éventuellement corrigée.

Une ECTOMORPHE (ectomorphe pure, ecto-mésomorphe) doit avoir un indice de plis cutanés compris entre 17 et 37 mm. Elle ne doit pas descendre en-dessous de 17 mm, et au-delà de 37 mm son obésité doit être surveillée et éventuellement corrigée.

J'ai donc, grâce à mon indice des plis cutanés, obtenu des limites normales et pathologiques pour chaque type constitutionnel. Cela me paraît très important pour le médecin praticien qui pourra décider si une obésité ou une maigreur apparentes sont encore normales pour le type. Il saura aussi jusqu'à quel point il doit faire maigrir ou grossir un malade. Dans ma clientèle, je rencontre souvent ce problème, par exemple chez les cardiaques et les vasculaires. Il

m'est arrivé de devoir rassurer des ectomorphes qui tentaient par tous les moyens, sans y parvenir, d'augmenter leur couverture graisseuse, ou bien aussi de retenir des endomorphes, des femmes surtout, qui voulaient arriver à une silhouette d'ectomorphe. Ces deux catégories de patients, s'ils ne sont pas bien conseillés, finissent obligatoirement par présenter soit des troubles digestifs, soit des troubles psychiques obsessionnels.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALBRINK M.J., MEIGS J.W. : The relationship between serum tri-glycerides and skinfold thickness in obese subjects. Ann. N.Y. Acad. Sci., 131 : 673-683, 1965.
2. ANDERSON E.C., LANGHAM W.H. : Estimation of Total Body Fat from Potassium-40 content. Science (Washington), 133 : 1917-1918, 1961.
3. ANGUELOV G. : Stades pubertaires et pourcentage du tissu adipeux de l'organisme. (sous presse)
4. BAUMANN G., BOHNY U. : A propos d'une recherche en paternité chez des jumeaux bivitellins par l'anthropobiométrie et la typologie constitutionnelle. Méd. et Hyg., 25/797 : 1093-1096, 1967.
5. BAUMANN G., BOHNY U. : Diagnostic constitutionnel et profils typologiques. Bull. de l'Assoc. des Anat., 53e congrès, Tours, 141 : 539-545, 1968.
6. BAUMANN J.A. : Anatomie constitutionnelle. Traité de Médecine biotypologique. G. Doin et Cie édit., 1965.
7. BAUMANN J.A. : Anatomie constitutionnelle et différentielle. Acta Anat., 30 : 22-27, 1957.
8. BOHNY U., BAUMANN G. : La détermination de la constitution typologique, illustrée par l'exemple de jumeaux bivitellins. Communication. Union Libre des Anat. Suisses, Bâle, 1967. Acta Anat., 68 : 597-613, 1967.
9. BOHNY U., BAUMANN G. : Diagnostics typologiques sur profils. Soc. Port. Anthropol. et Ethnol., Porto, 21/1-4 : 69-78, 1969.
10. BRODAR V. : Die durchschnittliche Dicke der menschlichen Haut. Acta Anat., 38/1-2 : 162, 1959.
11. BRODAR V. : Observations on skin thickness and subcutaneous tissue in man. Z. Morphol. Anthropol., 50/3 : 386-395, 1960.
12. BROZEK J. : Body measurements, Including skinfold thickness, as indicators of Body composition. Techniques for measuring Body composition. Proceedings of a conference Quartermaster research and engineering Center, Natick, Massachusetts, 1959, p. 3. (Head-quarter Quartermaster research and engineering command, Natick, Massachusetts, Catalog Card No 61-60085).

13. DAMON A., BLEIBTREU H.K., ELIOT O., GILES E. : Predicting Somatotype from Body Measurements. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 20 : 461-474, 1962.
14. DECOURT J., PERIN M. : Le point des connaissances sur l'obésité. *Sem. Hôp. Paris*, 12 (suppl.) 15/3 : 6-7, 1962.
15. EDWARDS D.A.V. : Observations on the distribution of subcutaneous fat. *Clin. Sci.*, 9 : 259, 1950.
16. FRANCOIS B., JOLY R., TRAEGER J. : La détermination de la masse maigre par l'anthropobiométrie. I. Bilan de 5 méthodes. *Minerva Nefrol.*, 13 : 1-27, 1966.
17. FRANCOIS B., JOLY R. : La détermination de la masse maigre par l'anthropobiométrie. II. Nouveaux essais. *Minerva Nefrol.*, 13 : 1-35, 1966.
18. FRANCOIS B. : Critères de référence en composition corporelle hydro-minérale. *Schweiz. Akad. med. Wiss.*, 23/3-4 : 213-236, 1967.
19. FRANCOIS B. : Makeshift determination of total Body fat. *Excerpta Med.*, Monograph., 349-357, 1968.
20. GAJISIN S. : Le périmètre minimum de l'avant-bras en fonction du type constitutionnel. *Praxis*, 64/3 : 57-63, 1975.
21. GARCIA U., BAUMANN G., MEYLAN J. : Evaluation anthropobiométrique de l'hypogynisme et de l'hyperandrisme dans les cas d'aménorrhée. *Soc. Suisse de Gynécol.*, Bâle, 1973. *Gynäk. Rdsch.*, 13, suppl. 1 : 52-55, 1973.
22. GARN S.M., HASKELL J.A. : Fat changes during adolescence. *Science (Washington)*, 129 : 1615-1616, 1959.
23. GARN S.M. : Radiographic Analysis of Body Composition. Techniques for measuring Body composition. Proceedings of a conference Quartermaster research and engineering Center, Natick, Massachusetts, 1959, p. 36. (Headquarter Quartermaster research and engineering command, Natick, Massachusetts, Catalog card No 61-60085).
24. GARN S.M. jr., CLARK D.C., GUIRE K.E. : Level of Fatness and Size Attainment. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 40/3 : 447-450, 1974.
25. GEIGY : Tables de poids moyens et de poids idéal entre 15 et 70 ans. *Tables scientifiques*, 7e édition, p. 717, 1972.
26. HEATH B.H., CARTER J.E.L. : A comparison of Somatotype Methods. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 24 : 87-100, 1966.
27. HOWELLS W.W. : A factorial study of constitutional type. *Am. J. Phys. Anthropol.*, n.s. 10/1 : 91-118, 1952.

28. HUNT E. E. jr. : Measures of Adiposity and Muscularity in Man : Some comparisons by Factor Analysis. Techniques for measuring Body composition. Proceedings of a conference Quartermaster research and engineering Center, Natick, Massachusetts, 1959, p. 192 (Headquarter Quartermaster research and engineering command, Natick, Massachusetts, Catalog card No 61-60085).
29. JEANNERET O. : Essai d'analyse du type constitutionnel dit sous-mésoblastique chez l'homme adulte. Rapports avec l'habitus asthénique. Thèse de Genève, 1961 (Arch. suisses d'Anthropol. générale, 25, 1960).
30. JOHNSTON F. E. , HAMILL P. V. V. , LEMESHOW S. : Skinfold Thicknesses in a National Probability Sample of U.S. Males and Females Aged 6 through 17 years. Am. J. Phys. Anthropol. , 40/3 : 321-324, 1974.
31. KEYS A. : Body composition and its change with Age and Diet. Weight Control, publication of the Weight Control Colloquium, p. 18-28, February 1955.
32. KYLE L. H. : Estimation of body fat. Clin. Endocrinol. and Metabol. , 14/8 : 969-973, 1954.
33. LIM T. P. K. , LUFT U. C. : Body density, Fat, and Fat-free Weight. Am. J. Med. , 30/6 : 825-832, 1961.
34. LJUNGGREN H. : Studies on Body Composition. Acta Endocrinol. (suppl.) (Kbh), 33 : 5-58, 1957.
35. ODIER J. , MACH R. S. : Le volume du liquide extra-cellulaire chez les obèses. Praxis, 38 : 834-839, 1949.
36. OPPENHEIM M. : Evaluation des proportions des parties molles et du squelette des membres chez les différents types morphologiques. Biotypologie, 5/3-4 : 93-95, 1937.
37. PARNELL R. W. : Somatotyping by physical anthropometry. Am. J. Phys. Anthropol. , n. s. 12/2 : 209-240, 1954.
38. PARNELL R. W. : Behaviour and Physique ; an introduction to practical and applied somatometry. Edward Arnold (publishers), London, 1958.
39. SCHREIDER E. : Les types humains III, première partie : les types somatiques. Hermann et Cie, éditeurs, Paris, 1937.
40. SELTZER C. C. , GOLDMAN R. F. , MAYER J. : The triceps skinfold as a predictive measure of body density and body fat in obese adolescent girls. Pediatrics, 36/2 : 212-218, 1965.
41. SENDROY J. jr. : Surface Area Techniques and their Relationship to Body composition. Techniques for Measuring Body composition. Proceedings of a conference Quartermaster research and engineering Center, Natick, Massachusetts, 1959, p. 59. (Headquarter Quartermaster research and engineering command, Natick, Massachusetts, Catalog Card No 61-60085).
42. SHELDON W. H. : Les variétés de la constitution physique de l'Homme. Presses univ. de France, Paris, 1950.

43. SKERLJ B., BROZEK J., HUNT E.E. jr. et coll. : Subcutaneous fat and age changes in body build and body form in women. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 11/4 : 577-600, 1953.
44. SKERLJ B. : Hautfaltendicke und Umfänge. *Acta Anat.*, 46 : 179, 1961.
45. TANNER J.M. : Growth at Adolescence. Blackwell sci. Publ., and Springfield, sec. édit., 325 p., 1962.
46. TANNER J.M. : The Physique of the Olympic Athlete. (A study of 137 track and fields athletes at the XVIIth Olympic Games, Rome 1960 : and a comparison with weight-lifters and wrestlers. Printed by Unwin Brothers LTD, the Gresham Press, Woking, 1964). Ed. George Allen and Unwin - London, 1964.
47. TANNER J.M., WHITEHOUSE R.H. : Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch. Dis. Child.*, 50/2 : 142-145, 1975.
48. TRAN M.H., LELLOUCH J. : La masse grasse. I. Sa distribution dans une population de 1774 sujets. *Rev. Europ. Etudes clin. et Biol.*, 16 : 385-390, 1971.
49. VAGUE J. : La différenciation sexuelle humaine, ses incidences en pathologie. Masson et Cie. édit., 1953.
50. VAGUE J. : Traitement des maigreurs. *Revue Prat.*, 22/33 : 4597-4603, 1972.
51. VAGUE J., RUBIN Ph., JUBELIN J., VAGUE Ph. : Les diverses formes d'obésité. *Triangle*, 13/2 : 41-50, 1974.
52. WARTENWEILER J., WUEST B. : Gewebeindizes bei verschiedenen Sporttypen. *Actes Soc. Helvétique Sci. Nat.*, 152e assemblée annuelle, p. 89-92, 1972.
53. WILMORE J.H. : Validation of the First and Second Components of the Heath-Carter Modified Somatotype Method. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 32 : 369-372, 1970.
54. WOLANSKI N. : Problèmes de base dans le développement physique de l'homme par rapport à l'évaluation du développement de l'enfant et de l'adolescent. *Curr. Anthropol.*, 8/1-2 : 35-60, 1967.

T A B L E A U X

et

F I G U R E S

TABLEAU No 1

Indice des plis cutanés													
♂						mm.	♀						
Classe +3	1064	=91mm					3	1014				Classe +3	
	1055					2							
						1							
						80	1039						
						9	1229						
	1107					8							
						7							
						6							
						5							
						4							
Classe +2						3	1097				Classe +2		
						2							
						1	1192						
	1159					70							
	1049	1140				9							
						8	1020						
	1083					7	996	1164					
	1110					6	10018						
	998	10008				5							
	871					4	1109						
Classe +1						3	1036	1294			Classe +1		
						2	1195						
						1	1241						
	1074					60							
	1298					9							
	1134					8							
	1022					7							
						6	10004	10011					
	1243	1253				5							
						4							
Classe +0						3	1261				Classe +0		
						2	10016						
	992	1078				1	1170						
	1077	1265				50	1161	1217	1276				
	1028					9	1251						
	1207	870				8	1029						
	1259					7	1133	10006					
	1288					6	1258						
	1212					5	1076	1088	1106	1232			
	1052	1116				4							
Classe 0	1165					3	10005				Classe 0		
	1171	1177				2							
	1193	1227				1	1291	10017					
						40	1167	1226	1284	873			
	1285					9	1112	1273					
	10001					8	990	1176	10010	10012			
	1268					7							
	1043	1218	1260			6	1026	10015					
	985	1119	1204	1289		5	1005	1130					
	1058	1196	1239	1274	869	872	4	1220					
Classe -1						3					Classe -1		
	1174					2	1048	1091	1100	1223			
	1098					1	1139	1189					
	1104	1230				30	993	1073	1267				
						9	1017	1057	1094				
	1007	1010	10003			8	1103	1245					
	1092	1141				7	1054	1115	1127	10014			
	1001	1190				6	1080	1136	1173				
	1016	1025	1031	1131	1137	5	1023	1042	1051	1118		1238	1255
	1046	10002				4	1002	1011	1235	1248			
Classe -2	1095	1215	1221			3	1124	1206	1214		Classe -2		
	1125	1198	1271			2	980	1008	1066				
	1113	1224				1	1060	1082	1179				
	1061	1101	1128	1233		20	1085						
	1187	1262				9	1200						
	1038	1184	1249	1256		8							
	1122					7	1209						
	1004	1197	1287			6	1297						
	1089	1292	874			5							
						4							
Classe -3	1067					3					Classe -3		
						2							
						1	1121						
						10							

TABLEAU No 2

♂ INDICE DES PLIS CUTANES REPARTITION DES TYPES CONSTITUTIONNELS						
mm.	ENDOMORPHES		MESOMORPHES		ECTOMORPHES	
	1 ENDO purs 2 ENDO-méso		3 MESO-endo 4 MESO purs 5 MESO-ecto		6 ECTO-méso 7 ECTO purs	
3	1064 = 91mm.					Classe +3
2						
1	1055					
80						
9						
8						
7	1107					
6						
5						
4						
3						
2						
1	1159					Classe +2
70	1049 1140					
9						
8						
7	1083					
6	1110					
5	998					
4						
3						
2						
1	1074 1248					Classe +1
60						
9	1134					
8	1022					
7						
6						
5	1243 1253					
4						
3						
2	1078 992					
1	1077		1265			
50	1028					Classe 0
9	1207					
8	1259					
7	1288					
6	1212					
5	1116				1052	
4	1165					
3	1177				1171	
2			1193 1227			
1			1285			
40						Classe -1
9			1268			
8			1043 1218 1260			
7			985 1119 1289 1204			
6			1196 1239 1058 1274			
5						
4						
3					1174	
2		1098				
1		1230			1104	
30						Classe -2
9		1007			1010	
8		1092			1141	
7		1001 1190				
6		1016 1025			1137 1031 1131	
5		1046				
4		1221			1095 1215	
3					1198 1125 1271	
2					1224 1113	
1					1061 1101 1128 1233	
20					1187 1262	Classe -3
9					1184 1249 1038 1256	
8					1122	
7					1197 1004 1287	
6					1292 1089	
5						
4					1067	
3						
2						
1						
	Moyenne: 59mm. (43-71)		Moyenne: 33mm. (26-42)		Moyenne: 22mm. (16-31)	

TABLEAU No 3

INDICE DES PLIS CUTANES					
♀ REPARTITION DES TYPES CONSTITUTIONNELS					
mm	ENDOMORPHES		MESOMORPHES		ECTOMORPHES
	1 ENDO purs 2 ENDO-méso		3 MESO-endo 4 MESO purs 5 MESO-ecto		6 ECTO-méso 7 ECTO purs
3	1014				
2					
1					
80	1039				
9	1229				
8					
7					
6					
5					
4					
3	1097				
2					
1	1192				
70					
9					
8	1020				
7	996 1164				
6					
5					
4	1109				
3	1036 1294				
2	1195				
1	1241				
60					
9					
8					
7					
6					
5					
4					
3			1261		
2					
1	1170				
50	1161 1276				1217
9	1251				
8	1029				
7			1133		
6	1258				
5	1076 1088 1106		1232		
4					
3					
2					
1	1291				
40			1167 1284 1226		
9			1273		1112
8			990 1176		
7					
6			1026		
5			1005		1130
4			1220		
3					
2	1091		1223 1048		1100
1			1139		1189
30			993		1267 1073
9			1017		1057 1094
8			1245 1103		
7			1115		1054 1127
6			1136		1080 1173
5			1118		1042 1051 1238 1023
4			1011 1248		1235 1002
3					1124 1214 1206
2			1066		980 1008
1			1060		1179 1082
20					1085
9			1200		
8					
7					
6					1209
5					1297
4					
3					
2					
1					1121
	Moyenne: 59mm. (44-72)		Moyenne: 31mm. (21-43)		Moyenne: 25mm. (17-40)

TABLEAU No 4

TABLEAU DES RELATIONS ENTRE LE TYPE, LA GRAISSE ET LE POIDS

Classe des  plis cutanés	Classe de HOOTON (cote d'Endomorphie)	TYPE	Classe des  plis cutanés	Classe de HOOTON (cote d'Endomorphie)
+3	+2	[1] ENDOMORPHE pur	+3	+3
+3	+1		+3	+2
+2	+1		+3	+1
			+2	+2
			+2	+1
+3	+2	[2] ENDO mésomorphe	← Idem (comme  à gauche)	
+2	+2			
+2	+1			
+1	+2			
+1	+1			
0	+1	[3] MESO endomorphe	+1	+1
0	0		0	+2
			0	+1
0	0	[4] MESOMORPHE pur	← Idem (comme  à gauche)	
0	0	[5] MESO ectomorphe	0	0
			0	-1
			-1	0
			-1	-1
0	0	[6] ECTO mésomorphe	← Idem (comme  à gauche)	
0	-1			
-1	0			
-1	-1			
-2	0			
-2	-1			
-2	-2			
0	-1	[7] ECTOMORPHE pur	← Idem (comme  à gauche)	
-1	-1			
-1	-2			
-1	-3			
-2	-1			
-2	-2			
-2	-3			
-3	-1			
-3	-2			

FIGURE No 1

COURBE DE REPARTITION NORMALE (Gauss-Laplace)

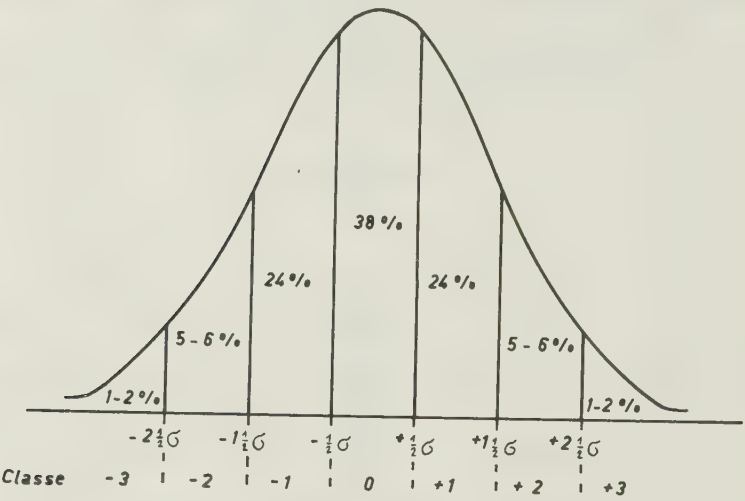


FIGURE No 2

POSITION DES TROIS PLIS CUTANES

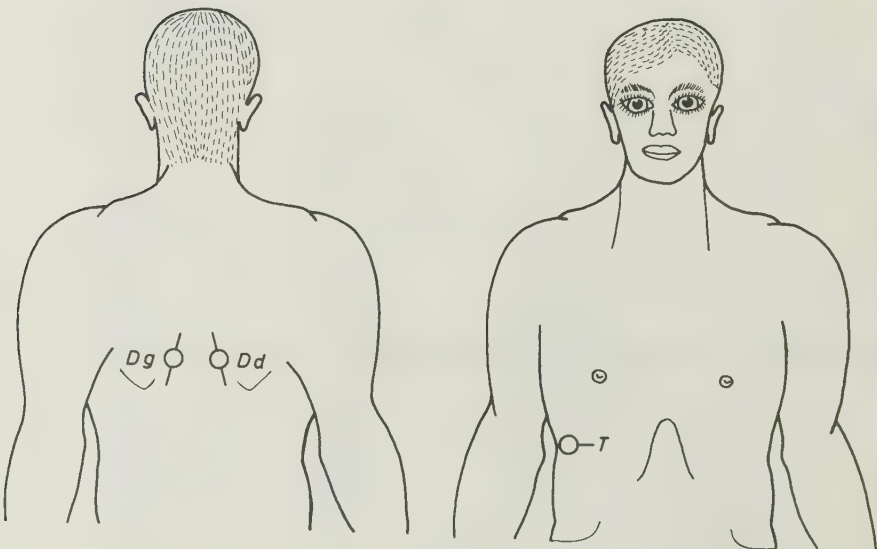


FIGURE No 3

ENDOMORPHE pur

♂ 25 ans 5/12

Sheldon 7 - 2 - 1

Taille: 0

Dossier 1049

Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)				●	
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.					●
Indice des plis cutanés					●
Indice du périmètre musculaire moyen				●	
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras				●	
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras			●		
Indice cormique taille assis / taille			●		
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)			●		
Indice largeur des épaules				●	
Indice largeur bi-humérale				●	
Indice largeur bi-trochantérienne				●	
Indice largeur bassin				●	



FIGURE No 4

MESOMORPHE pur

♂ 22 ans 8/12

Sheldon 2 - 6 - 1

Taille: 0

Dossier 1204

Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)			●		
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.			●		
Indice des plis cutanés			●		
Indice du périmètre musculaire moyen			●		
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras			●		
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras				●	
Indice cormique taille assis / taille				●	
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)				●	
Indice largeur des épaules				●	
Indice largeur bi-humérale				●	
Indice largeur bi-trochantérienne			●		
Indice largeur bassin			●		

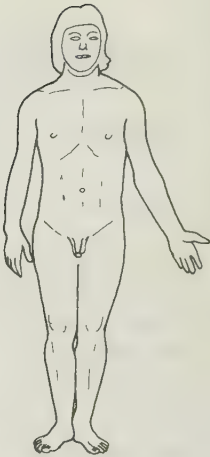


FIGURE No 5

ECTOMORPHE pur

♂ 23 ans 6/12

Sheldon 1 - 1 - 7

Taille: +2

Dossier 1125

ECTO

ENDO

Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)		●			
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup		●			
Indice des plis cutanés		●			
Indice du périmètre musculaire moyen		●			
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras		●			
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras	●				
Indice cormique taille assis / taille				●	
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)		●			
Indice largeur des épaules	●				
Indice largeur bi-humérale		●			
Indice largeur bi-trochantérienne		●			
Indice largeur bassin		●			

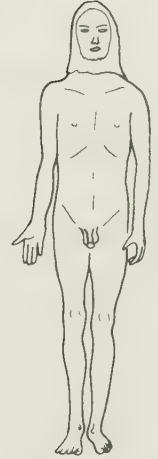


FIGURE No 6

ECTOMORPHE obèse ♂ 23 ans 10 / 12

Sheldon 2 - 3 - 5 Taille : +2

Dossier 1052



Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)			●		
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.			●		
Indice des plis cutanés				●	
Indice du périmètre musculaire moyen				●	
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras			●		
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras		●			
Indice cormique taille assis / taille		●			
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)		●			
Indice largeur des épaules		●			
Indice largeur bi-humérale			●		
Indice largeur bi-trochantérienne			●		
Indice largeur bassin			●		

FIGURE No 7

ECTOMORPHE - maigre (anormalement)

Sheldon 1 - 2 - 6

♂ 27 ans 11 / 12

Dossier 1067

Taille : 0

Classes des indices	-3	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)			●			
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup			●			
Indice des plis cutanés	●					
Indice du périmètre musculaire moyen			●			
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras				●		
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras				●		
Indice cormique taille assis / taille			●			
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)			●			
Indice largeur des épaules			●			
Indice largeur bi-humérale			●			
Indice largeur bi-trochantérienne			●			
Indice largeur bassin			●			



FIGURE No 8

ENDOMORPHE pure de grande taille

Sheldon 7 - 2 - 1 ♀ 25ans 5/12

Dossier 1195 Taille: +2



Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)					●
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.					●
Indice des plis cutanés				●	
Indice du périmètre musculaire moyen					●
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras				●	
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras			●		
Indice cormique taille assis / taille			●		
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)			●		
Indice largeur des épaules		●			
Indice largeur bi-humérale		●			
Indice largeur bi-trochanterienne					●
Indice largeur bassin					●

FIGURE No 9

ENDOMORPHE dysplasique

Sheldon 4 - 4 - 3



24 ans 5 / 12

Dossier 1091

Taille: -1

Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)			●		
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.			●		
Indice des plis cutanés			●		
Indice du périmètre musculaire moyen		●	●		
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras		●	●		
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras			●		
Indice cormique taille assis / taille			●		
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)			●		
Indice largeur des épaules		●	●		
Indice largeur bi-humérale			●		
Indice largeur bi-trochantérienne				●	
Indice largeur bassin				●	



FIGURE No 10

ENDOMORPHE dysplasique

Sheldon 4 - 4 - 2 ♀ 34 ans 1/12

Dossier 1291 Taille : 0



Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)				●	
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.				●	
Indice des plis cutanés			●		
Indice du périmètre musculaire moyen				●	
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras			●		
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras			●		
Indice cormique taille assis / taille			●		
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)				●	
Indice largeur des épaules		●			
Indice largeur bi-humérale		●			
Indice largeur bi-trochantérienne				●	
Indice largeur bassin			●		

FIGURE No 11

MESOMORPHE pure

22 ans 6/12

Sheldon 1 - 6 - 2

Taille: +1

Dossier 1226

Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)			●		
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.			●		
Indice des plis cutanés			●		
Indice du périmètre musculaire moyen			●		
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras			●		
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras			●		
Indice cormique taille assis / taille		●			
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)			●		
Indice largeur des épaules				●	
Indice largeur bi-humérale			●		
Indice largeur bi-trochantérienne			●		
Indice largeur bassin			●		

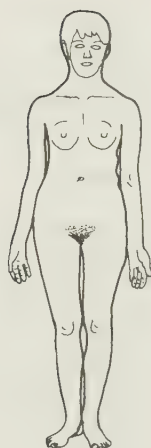


FIGURE No 12

MESOMORPHE obèse ♀ 21 ans 4/12

Sheldon 1 - 5 - 4 Taille: +1

Dossier 1261

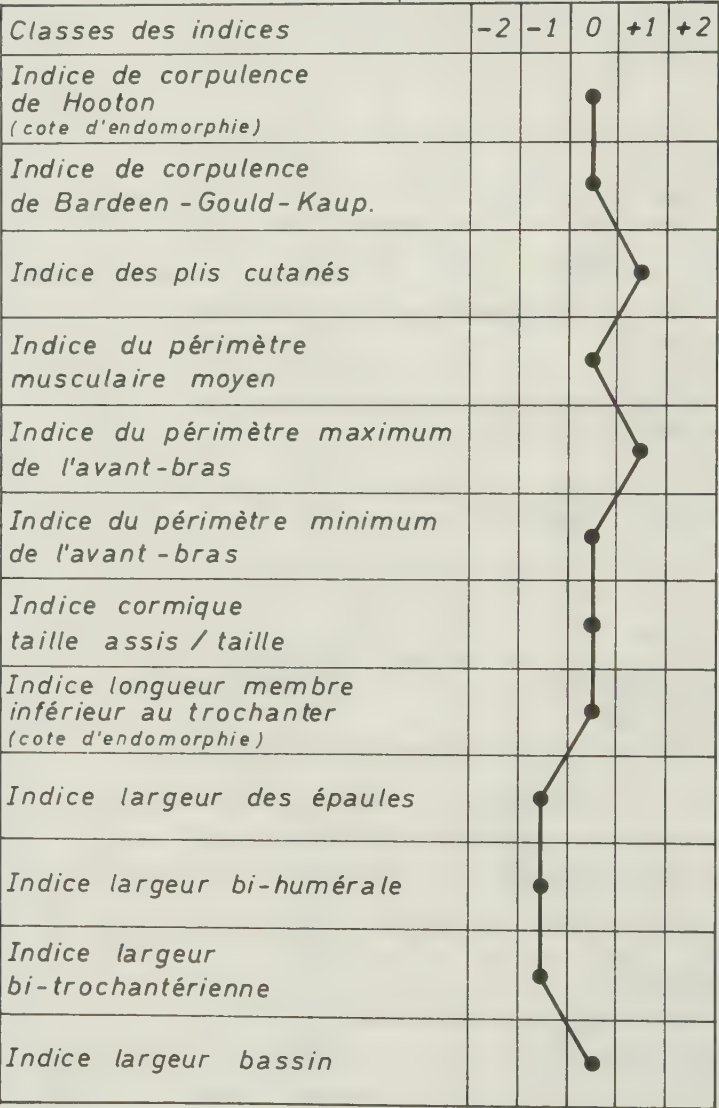


FIGURE No 13

MESOMORPHE obèse

Sheldon 4 5 1 ♀ 27 ans 11/12

Dossier 1133

Taille: -1

Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)				●	
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.				●	
Indice des plis cutanés				●	
Indice du périmètre musculaire moyen			●		
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras			●		
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras			●		
Indice cormique taille assis / taille				●	
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)				●	
Indice largeur des épaules				●	
Indice largeur bi-humérale			●		
Indice largeur bi-trochantérienne				●	
Indice largeur bassin				●	

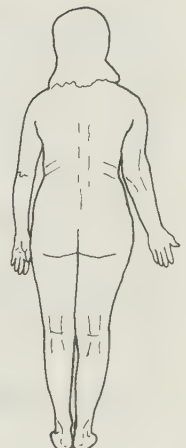
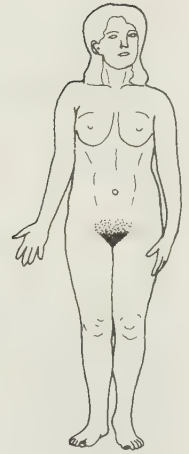


FIGURE No 14

MESOMORPHE obèse

24 ans 6/12

Sheldon 1 - 6 - 2

Taille: +1

Dossier 1232

Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)			●		
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.			●		
Indice des plis cutanés				●	
Indice du périmètre musculaire moyen			●		
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras			●		
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras			●		
Indice cormique taille assis / taille		●			
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)		●			
Indice largeur des épaules			●		
Indice largeur bi-humérale			●		
Indice largeur bi-trochantérienne			●		
Indice largeur bassin			●		

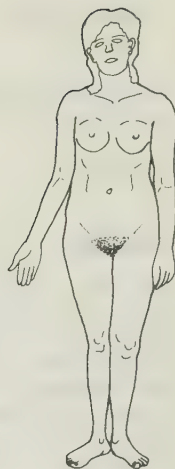


FIGURE No 15

MESOMORPHE dysplasique

Sheldon 3 - 5 - 4



22 ans 10/12

Dossier 1200

Taille: 0

Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)			●		
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.			●		
Indice des plis cutanés	●				
Indice du périmètre musculaire moyen			●		
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras			●		
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras		●			
Indice cormique taille assis / taille				●	
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)				●	
Indice largeur des épaules			●		
Indice largeur bi-humérale			●		
Indice largeur bi-trochantérienne				●	
Indice largeur bassin				●	



FIGURE No 16

ECTOMORPHE pure

♀ 28ans

Sheldon 1 - 2 - 7

Taille: +1

Dossier 1002



Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)	●				
Indice de corpulence de Bardeen - Gould-Kaup.		●			
Indice des plis cutanés		●			
Indice du périmètre musculaire moyen		●			
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras		●			
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras		●			
Indice cormique taille assis / taille		●			
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)		●			
Indice largeur des épaules		●			
Indice largeur bi-humérale	●				
Indice largeur bi-trochantérienne	●				
Indice largeur bassin	●				

FIGURE No 17

ECTOMORPHE obèse (dysplasique)

Sheldon 4 - 2 - 5

♀ 28 ans 9/12

Dossier 1217

Taille: +1

Classes des indices	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)			●		
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup			●		
Indice des plis cutanés				●	
Indice du périmètre musculaire moyen			●		
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras			●		
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras		●			
Indice cormique taille assis / taille		●			
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)		●			
Indice largeur des épaules		●			
Indice largeur bi-humérale		●			
Indice largeur bi-trochantérienne			●		
Indice largeur bassin				●	



FIGURE No 18

ECTOMORPHE maigre (anormalement)

Sheldon 1 - 2 - 7

♀ 25 ans 7/12

Dossier 1297

Taille: +1

Classes des indices	-3	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)			●			
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.			●			
Indice des plis cutanés	●					
Indice du périmètre musculaire moyen			●			
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras			●			
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras			●			
Indice cormique taille assis / taille			●			
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)				●		
Indice largeur des épaules			●			
Indice largeur bi-humérale		●				
Indice largeur bi-trochantérienne			●			
Indice largeur bassin			●			



FIGURE No 19

ECTOMORPHE maigre (anormalement)

Sheldon 1 - 2 - 6

♀ 31 ans 6/12

Dossier 1121

Taille: 0

Classes des indices	-3	-2	-1	0	+1	+2
Indice de corpulence de Hooton (cote d'endomorphie)		●				
Indice de corpulence de Bardeen - Gould - Kaup.			●			
Indice des plis cutanés	●					
Indice du périmètre musculaire moyen			●			
Indice du périmètre maximum de l'avant-bras			●			
Indice du périmètre minimum de l'avant-bras			●			
Indice cormique taille assis / taille					●	
Indice longueur membre inférieur au trochanter (cote d'endomorphie)					●	
Indice largeur des épaules				●		
Indice largeur bi-humérale				●		
Indice largeur bi-trochantérienne			●			
Indice largeur bassin			●			



